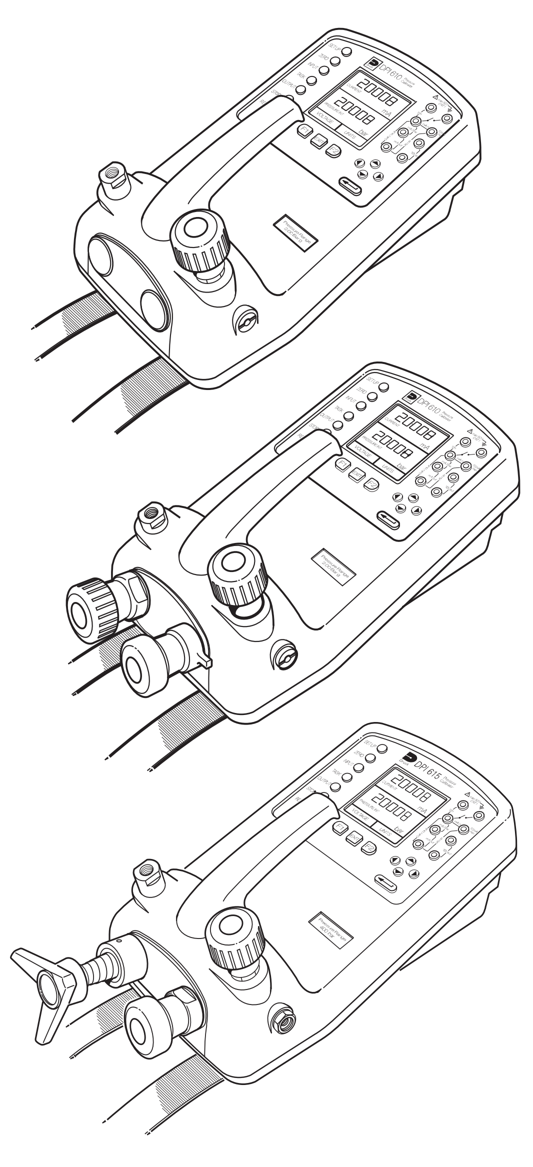
GE
Sensing & Inspection Technologies

Druck DPI 610/615

Portable Druckkalibratoren

Bedienungsanleitung - KD0415 German





English

To select the manual in an available language go to:

//www.gesensing.com/toolsupport/manuals.htm

Français

Pour choisir le manuel dans une langue disponible, accédez à :

//www.gesensing.com/toolsupport/manuals.htm

Deutsch

Um das Handbuch in einer vorhandenen Sprache auszuwählen, gehen Sie zu:

//www.gesensing.com/toolsupport/manuals.htm

Italiano

Per scaricare il manuale in una delle lingue disponibili consultare la pagina:

//www.gesensing.com/toolsupport/manuals.htm

Español

Para seleccionar el manual en uno de los idiomas disponibles vaya a:

//www.gesensing.com/toolsupport/manuals.htm

Português

Para selecionar o manual em uma língua disponível vá para:

//www.gesensing.com/toolsupport/manuals.htm

Polski

Aby wybrać podręcznik w dostępnym języku, przejdź do strony:

//www.gesensing.com/toolsupport/manuals.htm

Язык

Для выбора руководства на имеющемся языке зайдите на web-сайт

//www.gesensing.com/toolsupport/manuals.htm

语言

选择手册的语言，请访问：

//www.gesensing.com/toolsupport/manuals.htm

言語

利用可能な言語のマニュアルを選択するには次のサイトへアクセスしてください：

//www.gesensing.com/toolsupport/manuals.htm

Sicherheit

Der Hersteller hat dieses Gerät so konstruiert, dass sein Betrieb sicher ist, wenn es gemäß den in diesem Handbuch beschriebenen Verfahren eingesetzt wird. Dieses Gerät darf nur für den in diesem Handbuch angegebenen Zweck verwendet werden.
Die Betriebs- und Sicherheitsanweisungen in diesem Dokument müssen befolgt werden, um einen sicheren Betrieb und Zustand des Geräts zu gewährleisten. Die Sicherheitsanweisungen („Warnung", „Achtung") dienen dem Schutz des Anwenders und des Geräts vor Verletzungen bzw. Beschädigungen.
Alle Verfahren in diesem Dokument sind von entsprechend qualifizierten * Fachkräften unter Beachtung bewährter Methoden durchzuführen.

Druck

Wenden Sie keinen Druck an, der über dem sicheren Arbeitsdruck liegt.

Wartung

Die Wartung des Geräts muss entsprechend den in diesem Dokument angegebenen Verfahren erfolgen. Weitere Herstelleranweisungen sollten durch autorisierte Service-Vertreter oder durch einen Mitarbeiter der Service-Abteilung des Herstellers durchgeführt werden.

www.gesensing.com

Wenden Sie sich an den Hersteller, wenn Sie technische Beratung benötigen.

* *Für Arbeiten an diesem Gerät muss die qualifizierte Fachkraft über die notwendige Technikkenntnis, Dokumentation, spezielle Testausrüstung und Werkzeuge verfügen.*

Symbole



Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der entsprechenden europäischen Sicherheitsrichtlinien. Das Gerät ist mit dem CE-Prüfzeichen versehen.



Bei diesem Symbol auf dem Gerät sollte der Anwender im Handbuch nachschlagen. Dieses Symbol im Handbuch kennzeichnet gefährliche Arbeiten.



Dieses Symbol auf dem Gerät gibt an, dass keine Entsorgung über den Hausmüll zulässig ist, da es sich um einen Gefahrstoff handelt, die Entsorgung muss ordnungsgemäß unter Einhaltung lokaler Bestimmungen erfolgen.

Spezifikation

Sicherer Arbeitsdruck

Bereich 20 bar	(300 psi)	1,75 x Endwert
Bereich 350 bar	(5000 psi)	1,2 x Endwert
Bereich 400 bar	(6000 psi)	1,5 x Endwert
Alle anderen Bereiche		2 x Endwert

Genauigkeit

Kombinierter Nichtlinearitäts-, Hysterese- und Streubereichsfehler

Bereich ±70 mbar (2 inHg)	0,05% des Endwerts
bis zu ±150 mbar (4,4 inHg)	0,05% der Spanne
200 mbar bis 20 bar (3 psi bis 300 psi) [Kalibrator]):	0,025% des Endwerts
35 bar bis 700 bar (500 psi bis 10000 psi) [Anzeige]	0,025% des Endwerts
70 bar bis 400 bar (1000 psi bis 6000 psi) [Hydraulik]	0,025% des Endwerts

Druckbereiche

Siehe Druckbereichsmatrix im Datenblatt.

Temperaturauswirkungen

±0,004% vom Messwert/°C (Durchschnittswert über -10 °C bis +40 °C bei Raumtemperatur 20 °C)

±0,002% vom Messwert/°F (Durchschnittswert über +14 °F bis 104 °F bei Raumtemperatur 68 °F)

Spannungsversorgung

Batterien 6 x 1,5-V-Babyzellen, Alkaline (bis zu 60 Stunden Nennbetrieb bei 20 °C)

Wiederaufladbarer NiCd-Akkusatz (20 Stunden Nennbetrieb), Lieferung mit Ladegerät/ Netzadapter, versorgt das Gerät während des Aufladens der Batterien mit Strom.

Spannungseingänge

Bereich:	±50 V
Genauigkeit	±0,05% Messwert, ±0,004% Endwert
Auflösung	max. 100 µV

Spannungsausgänge

Bereich:	±10 V
Genauigkeit	±0,1%
Last	10 mA
Bereich:	±24 V
Genauigkeit	±5%
Last	26 mA

Stromeingänge

Bereich:	±55 mA
Genauigkeit	±0,05% Messwert, ±0,004% Endwert
Auflösung	max. 1 µA

Stromausgang

Bereich:	24 mA
Genauigkeit	±0,05% Messwert, ±0,01% Endwert
Auflösung	max. 1 µA

Spezifikation (Fortsetzung)

Display	
Größe:	60 x 60 mm (2,36" x 2,36") LCD-Graphik
Anzeigewert	±99999, Aktualisierungsrate 2 Werte/s
Umgebung	
Betriebstemperatur:	-10 °C bis 50 °C (+14 °F bis 122 °F)
Kalibrierte Temperatur:	-10 °C bis 40 °C (+14 °F bis 104 °F)
Lagertemperatur:	-20 °C bis 60 °C (-4 °F bis 140 °F)
Kalibrierungstemperatur:	21 °C ±2 °C (70 °F ±4 °F)
Schutzart	
	gemäß IP54 (NEMA 4)
Physikalische Kenndaten	
Größe:	300 x 170 x 140 mm (11,8" x 6,7" x 5,5")
Gewicht:	3 kg (6,6 lb)

Erweiterter Modus

Speicheroperationen

Einstellungen in Setup

Allgemeines

Die Instrumente DPI 610 und DPI 615 sind in folgenden Modellen verfügbar: pneumatischer Indikator, pneumatischer Kalibrator, hydraulischer Kalibrator und Niederdruck-Pneumatikkalibrator. Alle Instrumente messen und zeigen pneumatische und hydraulische Drücke an, die am Druckanschluss oder an einem extern angeschlossenen Drucksensor anliegen. Die Druckmessung kann als Relativdruck oder Absolutdruck in Druckbereichen von 2,5 mBar bis 700 Bar (1,0 inH_2O bis 10000 psi) erfolgen.

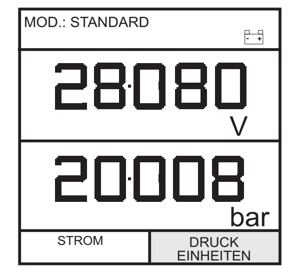
Die Kalibratormodelle dieses Instruments enthalten Komponenten, die pneumatisch oder hydraulisch einen Druck erzeugen können: pneumatischer Druck zwischen -1 und 20 Bar (-14,5 psi bis 300 psi) und hydraulischer Druck bis zu 400 Bar (6000 psi).
Mit Hilfe der elektrischen Anschlüsse an der Vorderseite des Gerätes lassen sich ±50 V DC und ±55 mA messen sowie 10 V DC oder 24 V DC und maximal 24 mA erzeugen. Ein integrierter Sensor dient zur Messung der Umgebungstemperatur. Zusätzliche Sensoren (Option B1) werden an einen externen Stecker angeschlossen, erweitern damit den Druck-Messbereich und ermöglichen eine Differenzdruckmessung. Das Gerät besitzt eine RS232-Schnittstelle, über die Messdaten auf ein kompatibles Dokumentationssystem übertragen werden können. Das Modell DPI 615 kann von einem PC vordefinierte Kalibrierungs- und Testroutinen herunterladen. Sechs Alkaline-Babyzellen oder (Option A) Akkubatterien mit einem Netz-/Ladegerät sorgen für die nötige Leistung.

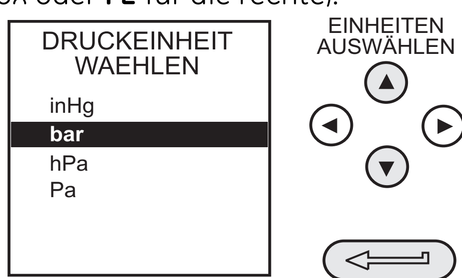
Wichtiger Hinweis

Zinkkohlenstoff- und Zinkchlorbatterien werden für dieses Instrument **NICHT** empfohlen. Verwenden Sie ausschließlich die in der Tabelle auf Seite 7 aufgeführten Batterietypen.

Beschreibung der Verfahren

Bei den in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Verfahren werden Funktionstasten mit fester Funktion und Softkeys mit variabler Funktion in Fettdruck geschrieben, z. B. **TASK** und **F1**. Diese Darstellungsweise bedeutet, dass die **TASK**-Taste und die **F1**-Taste gedrückt werden sollen. Softkey-Operationen können sowohl der Taste F1 als auch der Taste F2 zugewiesen werden. Wo auf eine spezifische Soft-Funktion Bezug genommen wird, wird diese im kursiven Fettdruck geschrieben, z. B. ***SONDERFUNKTIONEN***.
Dieses Gerät verfügt über eine Reihe von Betriebsmodi,, die in vereinfachter Form in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben werden. Diagramme, welche diese Verfahren begleiten, vermitteln typische Auswahlfolgen, und schattierte Tasten weisen darauf hin, dass die jeweilige Taste in der entsprechenden Folge gedrückt werden soll. Diagramme sollten jeweils von links nach rechts und oben nach unten gelesen werden. Eine schattierte Display-Soft-Box weist darauf hin, daß der Softkey unmittelbar unter dieser Soft-Box gedrückt werden sollte (entweder **F1** für die linke Soft-Box oder **F2** für die rechte).





Im obigen Diagramm wird die nachfolgende Tastenfolge angezeigt.

(a) Die Taste F2 drücken (die Taste unmittelbar unter der ***EINHEITEN***-Soft-Box).

(b) (Nur) mit den **Auf-** und **Ab-**Cursortasten die gewünschte Option wählen. (Wenn alle Tasten schattiert sind, stehen sie alle zur Datenauswahl oder -eingabe zur Verfügung).

(c) Die **ENTER**-Taste drücken.

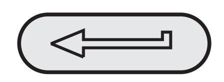
Arbeiten mit dieser Anleitung

Diese Tastensymbole werden in den folgenden Diagrammen verwendet:

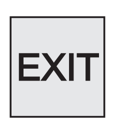
WERT AUSWÄHLEN




Schattierte Cursortasten zeigen an, dass eine Kombination dieser vier Tasten (Auf, Ab, Links und Rechts) verwendet werden sollte, z. B. um einen alphanumerischen Wert einzugeben oder um eine Funktion aus einer Menü-Liste zu wählen.



Zeigt die **ENTER**-Taste an. Wird zur Bestätigung einer Operation oder Auswahl benutzt. Schattierung bedeutet „Taste drücken“.



Exit-Taste; wird zum Löschen der gegenwärtigen Menüauswahl und Rückkehr zur vorherigen Menüstufe über der gegenwärtigen Stufe benutzt. Wird als Taste zum Verlassen der gegenwärtigen Operation benutzt. Schattierung bedeutet „Taste drücken“.



Funktionstaste (insgesamt 7). Beschriftung neben dem Tastensymbol zeigt Funktion an. Schattierung bedeutet „Taste drücken“.

Maximale Messbereiche

Die folgende Tabelle gibt die maximalen Messeingabebereiche des Instruments an, die nicht überschritten werden sollten.

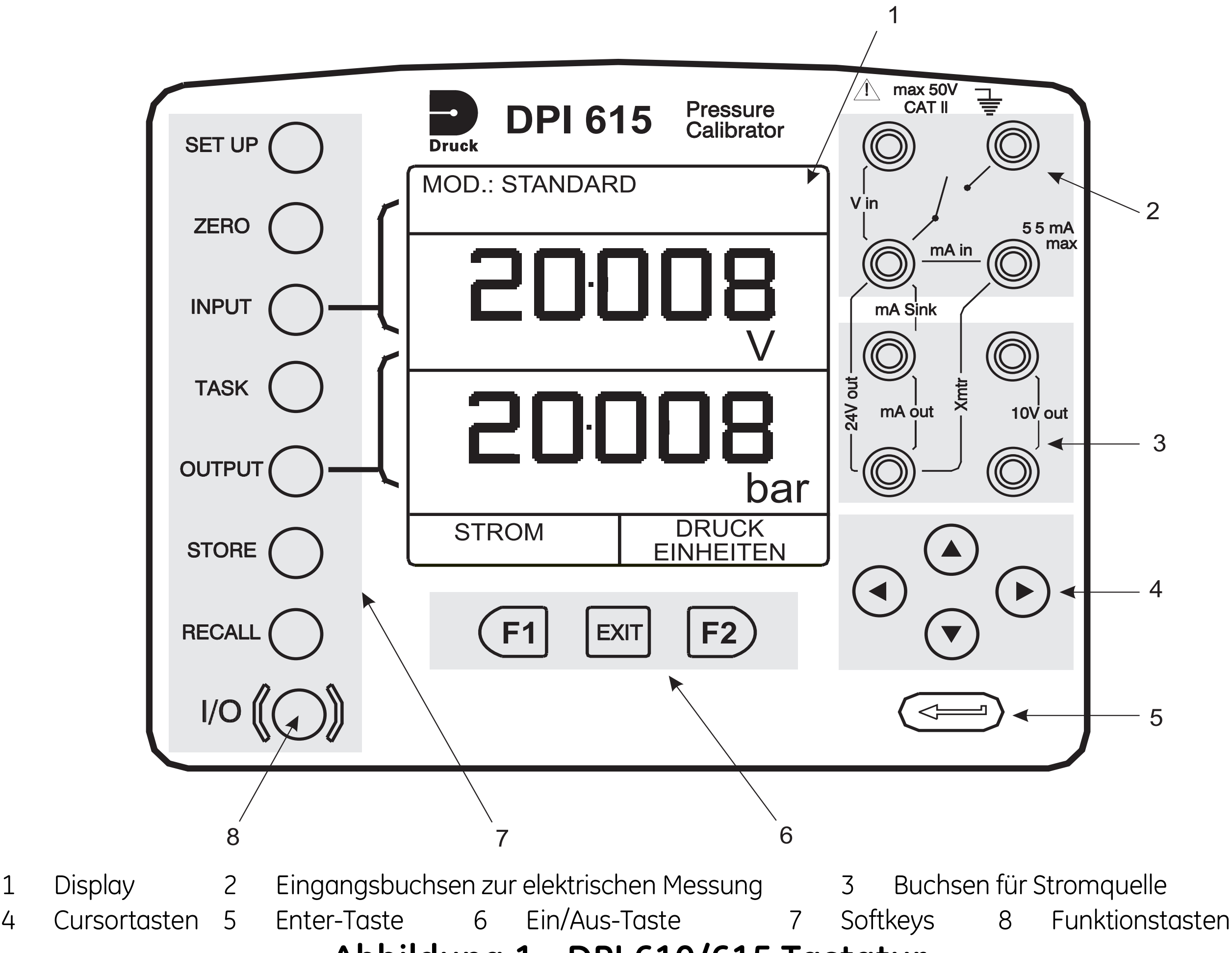
DRUCK	120 % DES SKALENENDWERTS
SPANNUNG	50 V DC
STROM	55 mA DC

Anmerkung 1: *Die Anzeige blinkt, wenn Druck, Spannung oder Strom 110 % der obigen Werte überschreiten.*

Anmerkung 2: *Maximal angewandte Spannung für externe Regelkreisversorgung = 30 V DC (siehe Seite 8).*

BEDIENFELD (Abbildung 1 und 2)

Die Bedienelemente lassen sich in zwei Gruppen unterteilen, nämlich die Funktionstasten (siehe Abbildung 1) und die Komponenten zur Druck-/Vakuumerzeugung (siehe Abbildung 2). Die Bedienelemente und ein typisches Display, das auf alle Geräteversionen zutrifft, werden nachfolgend gezeigt.

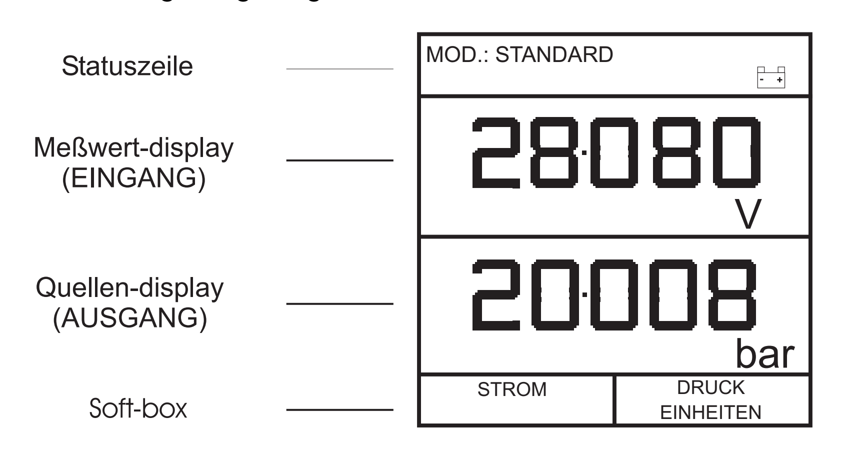


1	Display	2	Eingangsbuchsen zur elektrischen Messung			3	Buchsen für Stromquelle		
4	Cursortasten	5	Enter-Taste	6	Ein/Aus-Taste	7	Softkeys	8	Funktionstasten

Abbildung 1 - DPI 610/615 Tastatur

Display

Das Display des Geräts lässt sich grundsätzlich in vier verschiedene Abschnitte unterteilen. Die beiden Hauptabschnitte des Displays werden zur Anzeige eines Messwerts (Eingangsparameters) und einer Quelle (Ausgangsparameter) benutzt. Die übrigen Abschnitte werden als Statusanzeigenbereich und zur Definition der Softkey-Funktionen benutzt. Ein typisches Display wird nachfolgend gezeigt:



FUNKTIONSTASTEN (Abbildung 1)

Taste	Funktion	Seite
I/O (Ein/Aus)	Diese Taste wird zum Ein- und Ausschalten des Instruments benutzt.	7
SETUP* (Einstellung)	Die **SETUP**-Taste gibt Zugang zu den allgemeinen Konfigurationsparametern des Instruments, die bei Lieferung auf bestimmte Vorgabeparameter eingestellt sind.	37
ZERO (Null)	Die **ZERO**-Taste kann zur Nullrückstellung entweder des ausgewählten Messwerts oder des Quellen-Displays benutzt werden, wenn der Display-Wert innerhalb von 5 % von Null liegt. Versuche zur Nullrückstellung eines größeren Offset-Ergebnisses führen zu einer Fehlernachricht, ***Nullpunktabweichung zu groß.***	9
INPUT* (Eingang)	Die **INPUT**-Taste wird benutzt, um zu wählen, welcher Messwert angezeigt wird.	20, 21
TASK (Modus)	Die **TASK**-Taste wird zur schnellen Konfiguration des Instruments für eine Reihe von verschiedenen Arten der Kalibrierung externer Geräte verwendet. Es stehen zwanzig Modus-Konfigurationen zur Verfügung, von denen elf vorprogrammiert sind und neun vom Benutzer definiert werden können.	10
OUTPUT* (Ausgang)	Die **OUTPUT**-Taste wird benutzt, um zu wählen, welcher der Quellenausgänge des Instruments angezeigt werden soll.	25-28
STORE* (Speichern)	Je nach Einstellung des **SPEICHER** modus des Instruments wird diese Taste entweder zum Speichern von bis zu 20 Display-Bildschirmen (im **EINZELWERT**-Modus) oder zum manuellen Loggen eines Bildschirms im **DATENLOGGER**-Modus verwendet.	30-36
RECALL* (Abruf)	Diese Taste wird zum Aufruf eines zuvor gespeicherten Bildschirms auf das Display benutzt. Je nach Einstellung des **SPEICHER** modus ruft die Betätigung dieser Taste entweder den Einzelwert eines zuvor gespeicherten Bildschirms oder die Datenlogger-Datei auf. Im **STORE**-Modus zeigt die Wahl den zuletzt gespeicherten Bildschirm. Mit Hilfe der Cursortasten kann der Bediener entweder vorwärts oder rückwärts durch die Speicherpositionen laufen.	30, 32-36
ENTER (Eingabe)	Die **ENTER**-Taste wird entweder zur Eingabe von Daten (Annahme eingegebener Daten) oder, zusammen mit den Softkeys, zur Annahme einer gegebenen Auswahl benutzt.	2
EXIT (Zurück)	Die **EXIT**-Taste operiert zusammen mit allen anderen Hard- und Softkeys, um den gegenwärtigen Bildschirm oder die gegenwärtige Menüstufe zu verlassen und auf die direkt vorherige Stufe zurückzukehren. Zum vollständigen Verlassen einer Menüstufe die **EXIT**-Taste drücken, bis der Bildschirm **MESSEN/QUELLE** angezeigt wird.	2

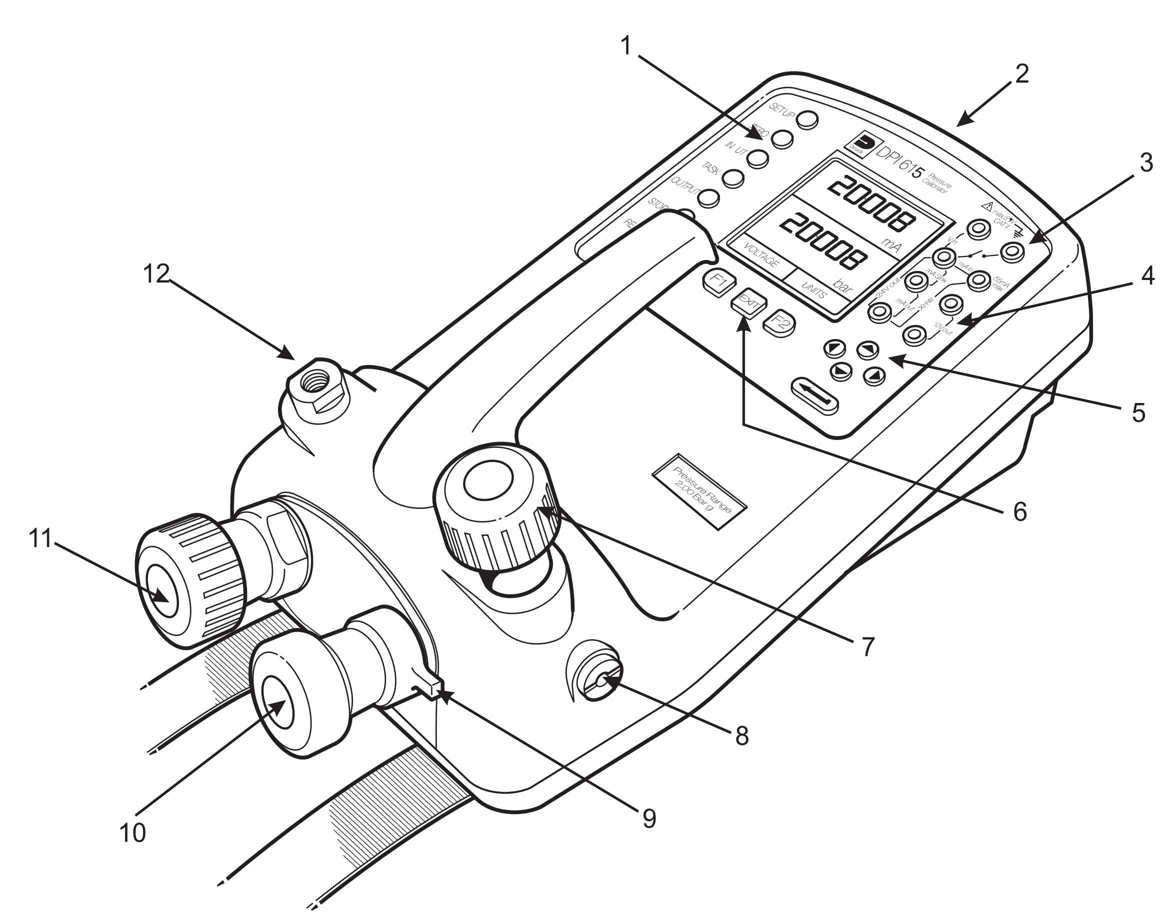
** Die mit Sternchen (*) gekennzeichneten Tasten stehen im STANDARD-Modus nicht zur Verfügung.*

SOFTKEYS (Abbildung 1)

Drei Softkeys mit der Bezeichnung **F1, EXIT** und **F2** befinden sich unmittelbar unter der Anzeige, wie dies unten gezeigt wird. Diesen Tasten wird ihre Funktion durch die Geräte-Software zugewiesen, was unten im Display anzeigt wird (Spannung für **F1** und Einheiten für **F2** in diesem Beispiel). Sie werden zur Auswahl der Menü-(Programm)-Optionen benutzt und in den entsprechenden Abschnitten ausführlich beschrieben.

CURSORTASTEN (Abbildung 1)

Die Cursortasten bestehen aus einem Block mit vier Tasten und tragen die Bezeichnungen **Auf** ▲, **Ab** ▼, **Links** ◄ und **Rechts** ►. Bei Programmen, wo Optionen aus einer Liste ausgewählt werden müssen, wie z. B. dem **MODUS**-Auswahlprogramm, werden die **Auf-** ▲ und **Ab-** ▼ Tasten zum Hervorheben einer der Optionen verwendet, die dann mit der **ENTER**-Taste gewählt werden kann. Im **MODUS**-Modus, wo mehr als eine Seite an Optionen zur Verfügung steht, schalten die **Links-** ◄ und **Rechts-** ► Cursortasten zwischen den Seiten hin und her.



1	Druckanschluss, an das zu testende Gerät anschließen	2	Funktionstasten
3	Schutzklappe (Externe Schnittstellen)	4	Elektrische Eingänge
5	Elektrische Ausgänge	6	Cursortasten
7	Softkeys	8	Entlüftungsventil (lässt Druck ab über 9)
9	Entlüftungsöffnung	10	Positiven oder negativen Druck wählen
11	Pumpe	12	Feine Druckeinstellung

Abbildung 2 - DPI 610/615 Kalibrator

ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

1 Schutzklappe, geschlossen, wenn Anschlüsse nicht benutzt
2 Externer Referenzsensor
3 RS232-Schnittstelle
4 Temperatursensor
5 DC-Stromeingang

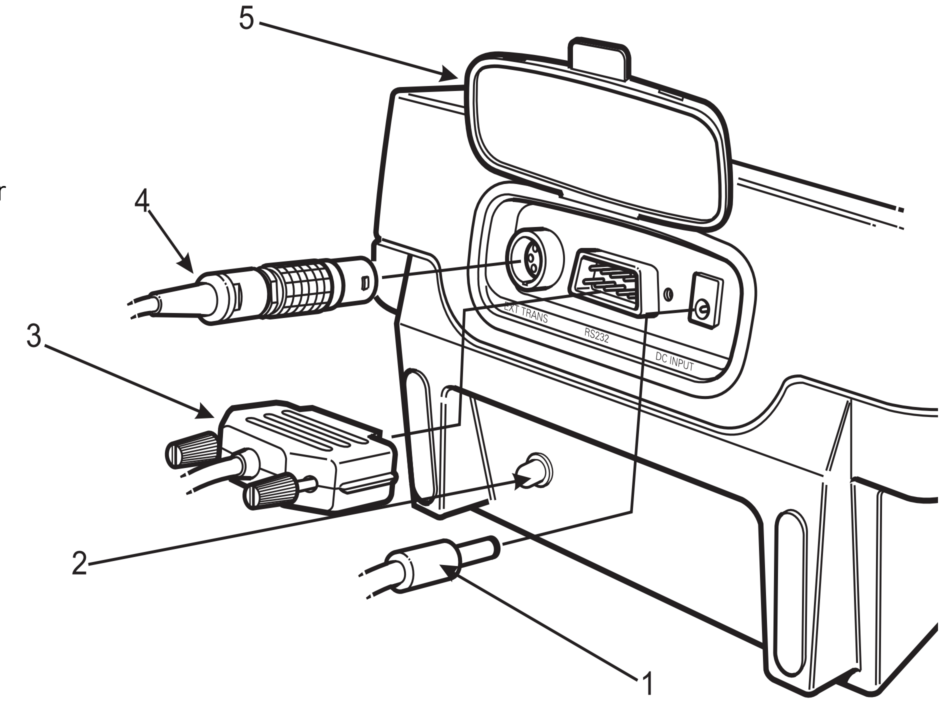
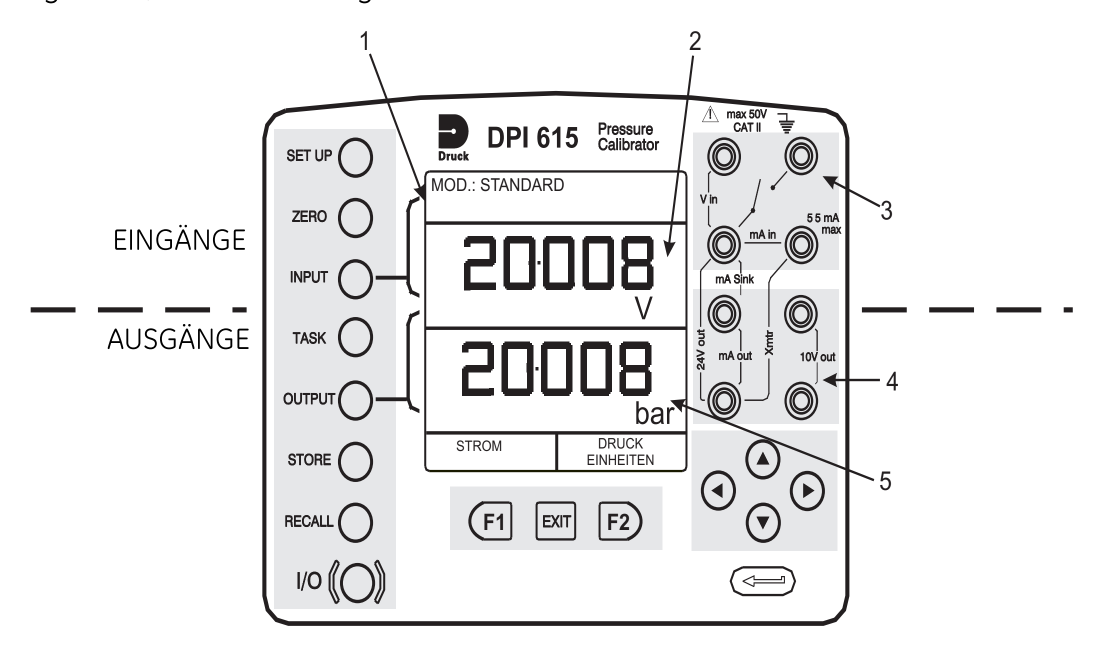


Abbildung 3 - Elektrische Systemanschlüsse

Eingänge zur *Messung* und Ausgänge zum *Geben* von Signalen sind über Buchsen an die Geräteoberseite geführt, siehe Abbildung.



1 Statusanzeige
2 Messwert-Display
3 Eingabebuchsen für Stromquelle
4 Buchsen für Stromquelle
5 Quellen-Display

Abbildung 4 - Eingänge zur elektrischen Messung/Signalgeber

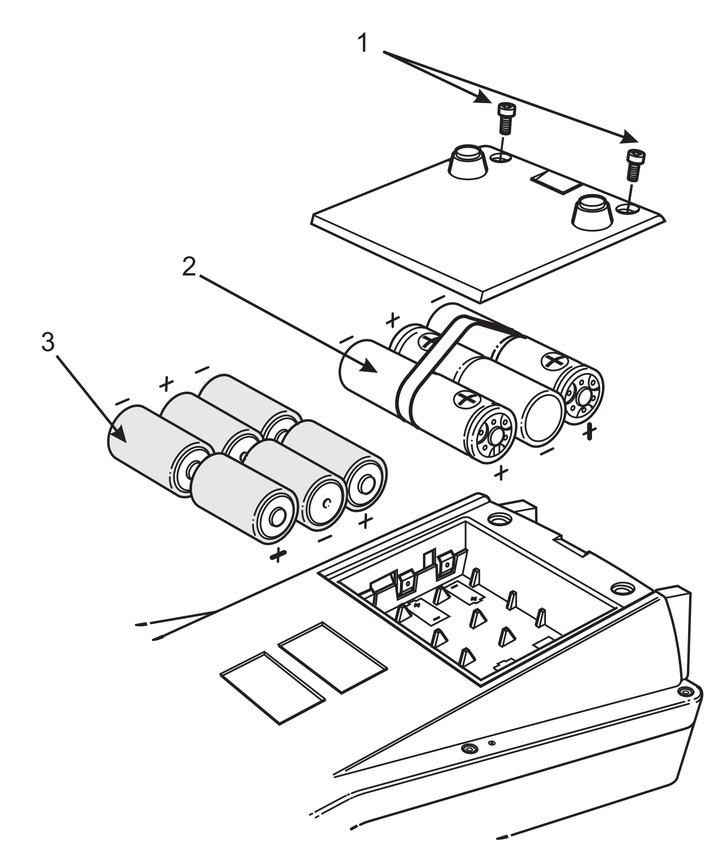
Inbetriebnahme

Einlegen der Batterien

1 Befestigungsschrauben für den Deckel.

2 Wiederaufladbarer NiCd-Akkusatz Teilnr. 191-126

3 Sechs Alkaline-Babyzellen Typnr. LR14.

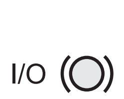


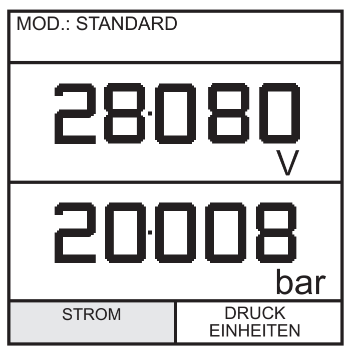
Vorsicht: Alte Batterien können auslaufen und Korrosion verursachen. Lassen Sie entladene Batterien niemals im Gerät.

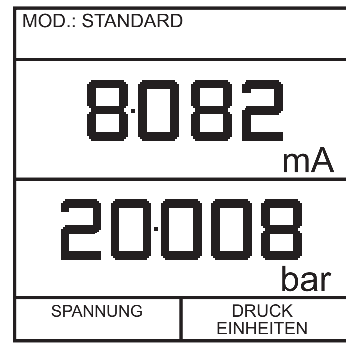
Anmerkung: *Wurde ein wiederaufladbarer NiCd-Akkusatz eingelegt, kann dieser anfänglich nicht ganz aufgeladen sein, so dass „Batteriestand niedrig" angezeigt wird. Die Netzadapter/-aufladeeinheit zum Laden der Batterie anbringen.*

Einschalten

Den **I/O**-Schalter auf der Frontplatte drücken und wie folgt vorgehen.







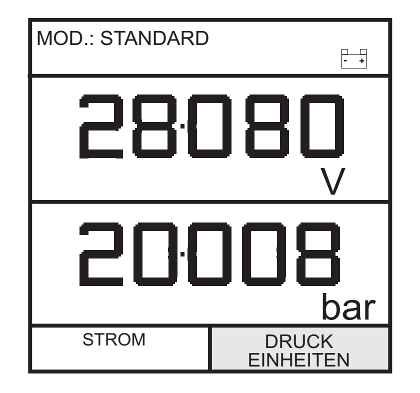
Wenn das Gerät zum ersten Mal eingeschaltet wird, dann schaltet es sich im **STANDARD**-Modus ein, wobei der Hauptbildschirm die Spannung im Eingangsbereich und den Druck im Ausgangsbereich anzeigt. Um auf ***STROM*** als Eingang zu schalten, **F1** wie angezeigt drücken. Ebenfalls **F1** drücken, um wieder zu ***SPANNUNG*** zurückzukehren.

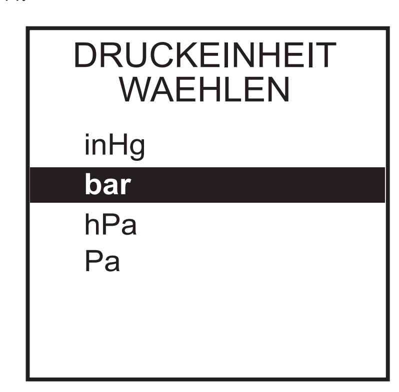
Anmerkung: *In diesem Modus sind keine anderen Tasten aktiv, und das Gerät kann ausschließlich durch Drücken der **TASK**-Taste und Wahl eines anderen Modus neukonfiguriert werden.*

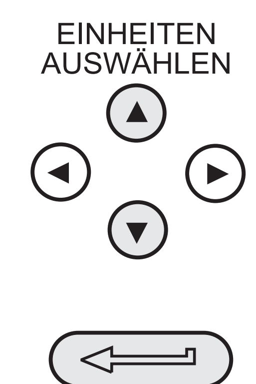
Inbetriebnahme

Ändern der Druckeinheiten

Zur Änderung der Druckeinheiten folgendermaßen vorgehen. Wenn es sich bei den vier angezeigten Einheiten nicht um die erforderlichen Einheiten handelt, **TASK** drücken und irgendeinen anderen Modus, mit Ausnahme von **STANDARD**, auswählen, **SETUP** drücken und gemäß der Anweisungen auf Seite 37 vorgehen. Um zum **STANDARD**-Modus zurückzukehren, auf **TASK** drücken und **STANDARD** wählen.





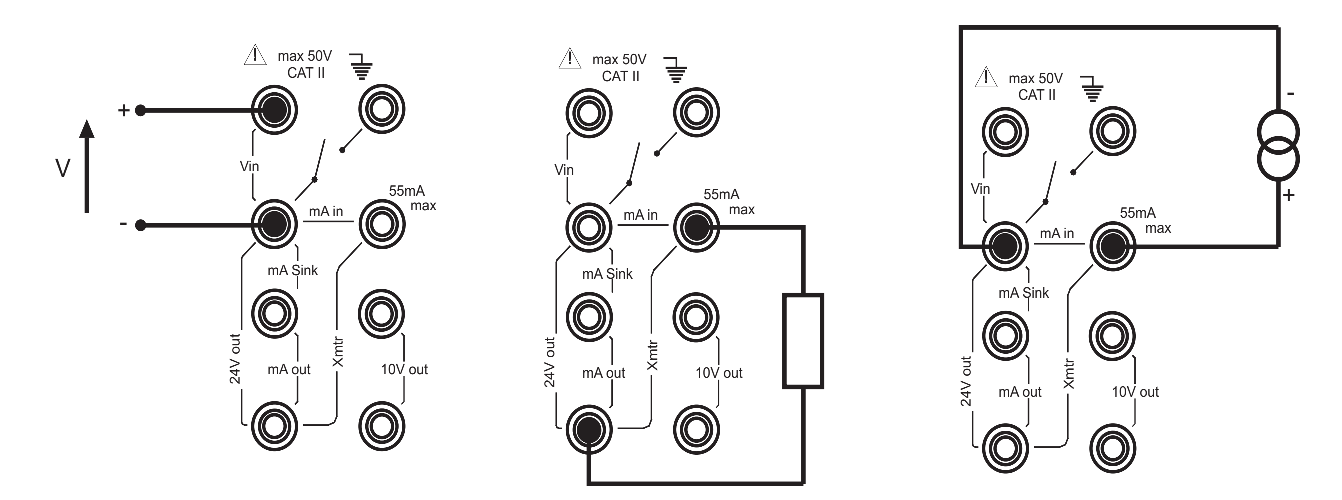


Im **STANDARD**-Modus ist das Gerät so konfiguriert, dass es Kalibrierungen von Druckaufnehmern (**P** - **V)** oder Drucktransmittern (**P** - **I**) durchführt; typische Testverfahren folgen.

Messung von Spannung und Strom

Die elektrischen Eingangsbuchsen für Spannungs- und Strommessungen wie folgt anschließen. Die mitgelieferten Testkabel verwenden und **NICHT** blanke Drähte in die Buchsen schieben.

Anmerkung: *Max. angelegte Spannung = 50 V DC, Max. Strom = 55 mA DC*

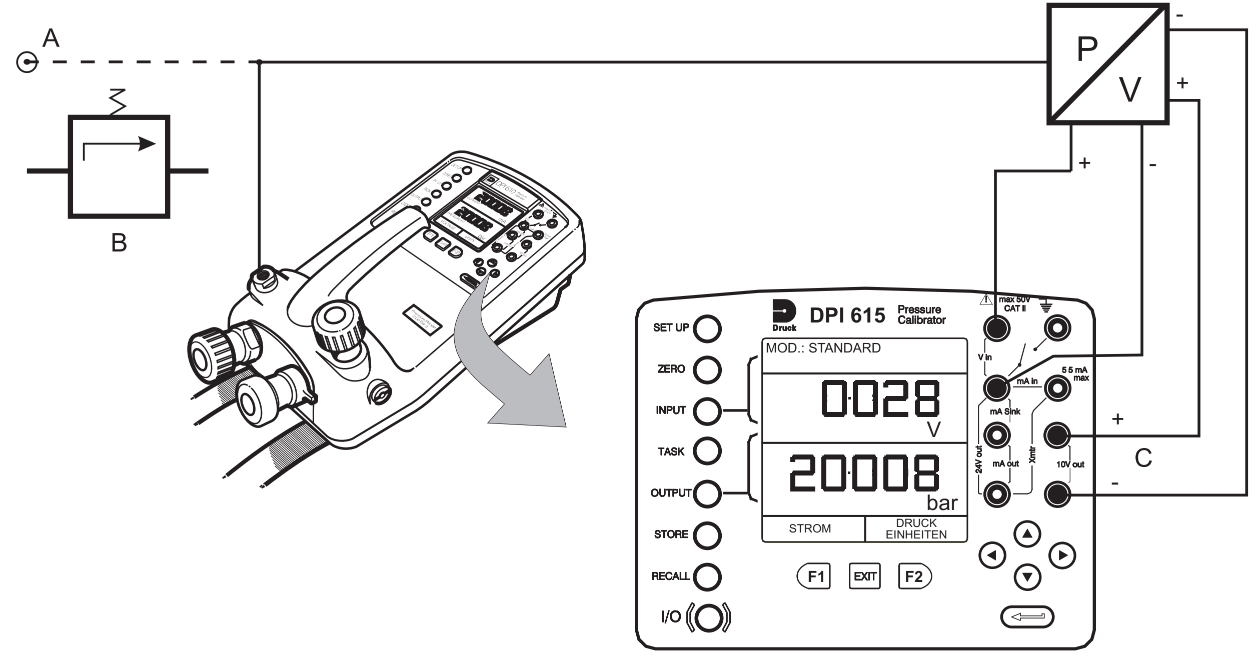


Anmerkung: *Maximal angelegte Spannung für externe Regelkreisversorgung = 30 V DC*

Inbetriebnahme

Typischer Kalibriermodus (P - V)

Wie nachfolgend abgebildet einen Drucksensor mit Spannungsausgang an das Gerät anschließen:



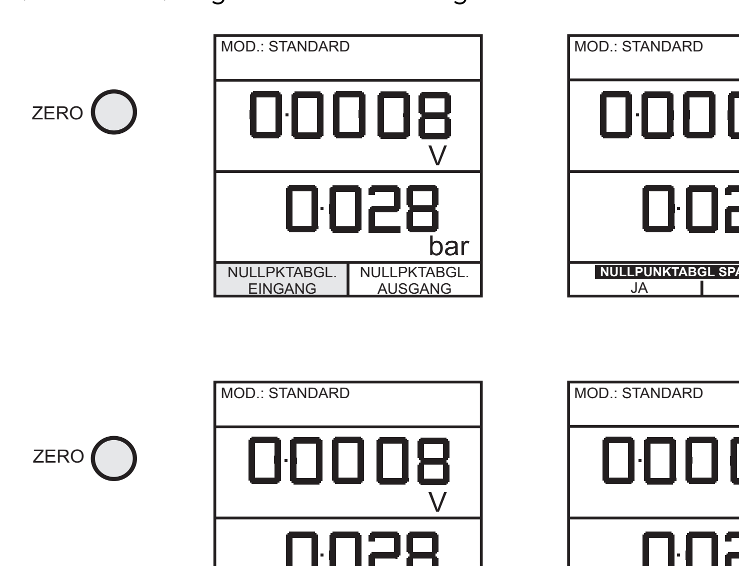
A - Externe Druckquelle (nur Messgeräteausführung) B - Druckminderer
C - Speisung 10 V

Allgemeines Vorgehen

- Mit der Handpumpe das System unter den gewünschten Druck setzen, wie dies auf dem Display angezeigt wird. Warten, bis sich das Display beruhigt hat, und zur Feineinstellung den Mengenregler durch Ein- oder Ausschrauben auf den gewünschten Druck einstellen. Den Messwert, z. B. die ***Spannung*** festhalten, für jede eingestellte Druckstufe ablesen und notieren.

Nullabgleich

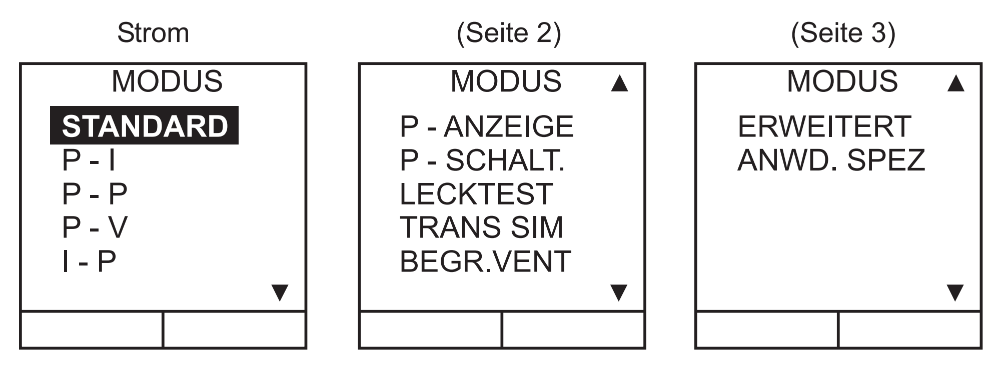
Sowohl der Eingangs- als auch der Ausgangswert können durch Betätigen der **ZERO**-Taste auf Null eingestellt werden, vorausgesetzt der Displaywert befand sich bereits innerhalb von 5 % um Null. Zum Nullpunktabgleich des ***Messwert-Displays*** (EINGANG) oder des ***Quellen-Displays*** (AUSGANG) folgendermaßen vorgehen:



Auswahl der Betriebsmodi

TASK-Taste

Die TASK-Taste wird zur Einstellung des Gerätes für eine Reihe von spezifischen Tests verwendet. Es gibt zwei Modi, nämlich **STANDARD** und **ERWEITERT** sowie neun spezifische Arten von Tests, die das Gerät nach Auswahl aus dem **MODUS**-Menü automatisch konfigurieren. Die unter dem **MODUS**-Menü verfügbaren Modi befinden sich auf den folgenden drei Seiten. Zur Auswahl eines Modus aus dem Menü drücken Sie die **MODUS**-Taste, bringen Sie den Cursor auf den gewünschten Modus und drücken Sie dann, wie unten abgebildet die **ENTER**-Taste. Mit den Rechts-/Links-Cursortasten können Sie zwischen den Seiten wechseln.

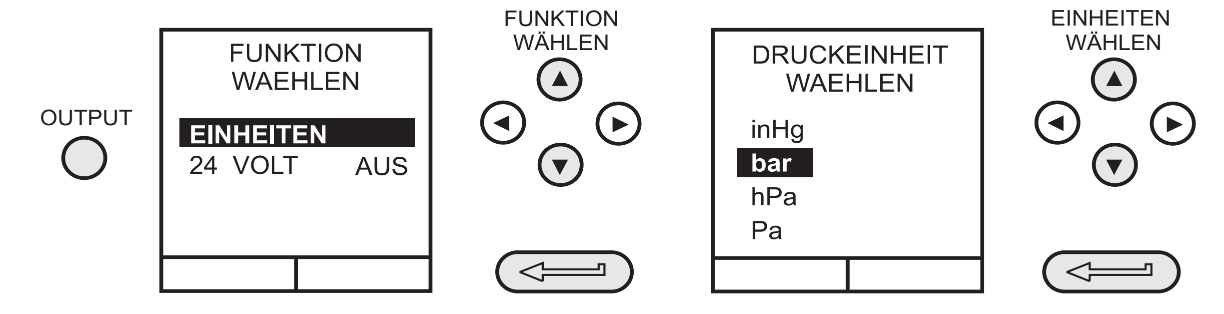


Arbeiten mit den Modus-Funktionen

Spezifische Modi werden wie oben gezeigt gewählt. Die nachfolgenden Diagramme zeigen, wie ein zu testendes Gerät an jeden unter dem **MODUS**-Menü wählbaren Modus angeschlossen wird.

Eingangs- und Ausgangseinheiten können, wo zutreffend, durch Drücken der Tasten **INPUT** oder **OUTPUT** gewählt werden (siehe unten). Die OUTPUT-Taste liefert zudem die Möglichkeit, die 24V-Ausgangszufuhr ein- (ON) oder aus-(OFF)-zuschalten. Die 24V-Zufuhr sollte, wenn nicht in Gebrauch, aus-(OFF)-geschaltet werden, um die Batterie zu schonen.

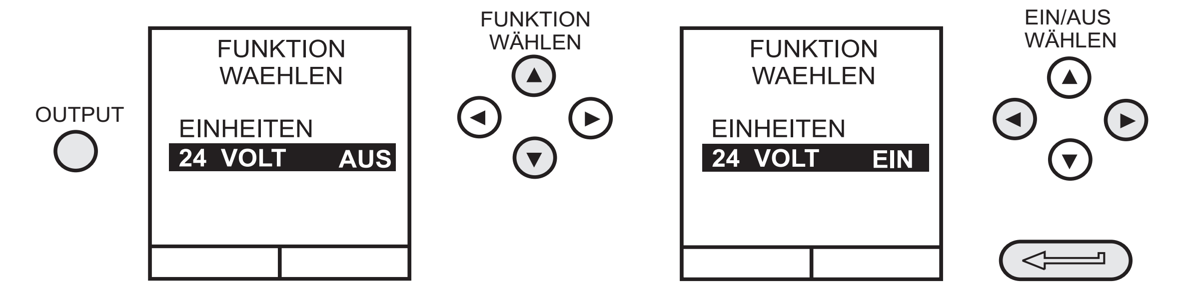
Einheiten einstellen



Anmerkung: *Wenn die vier angezeigten Einheiten nicht die erforderlichen Einheiten sind, dann drücken Sie **SETUP**, wählen Sie **EINSTELLUNGEN** und gehen wie auf Seite 38 beschrieben vor.*

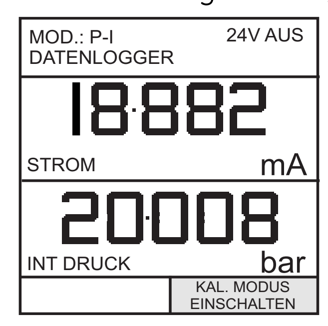
Auswahl der Betriebsmodi

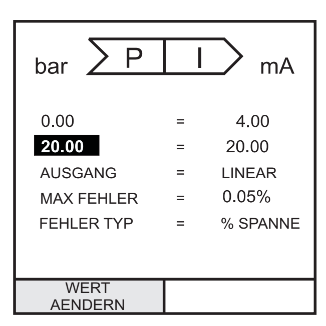
Auf 24 Volt einstellen

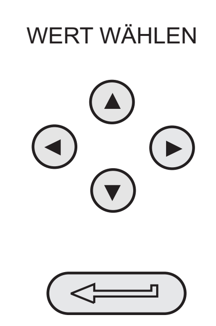


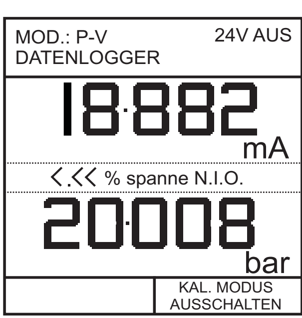
Kal-Modus (ausschließlich Modelle DPI 615)

Der Kal-Modus, der bei den Modi P-I, P-P, P-V, P-P, P-ANZEIGE und P-SCHALT verfügbar ist, liefert eine Methode zur manuellen Einstellung der Testparameter. Heruntergeladene Kalibrier-Prozeduren können die Funktion Kal-Modus auch automatisch erstellen und einschalten. Die Methode des Einschaltens und Erstellens des Kal-Modus wird nachfolgend für eine Transmitter-Kalibrierung gezeigt. Die Methode ist für alle anderen Modi, die im Kal-Modus möglich sind, ähnlich.









Durch Drücken der Taste F1 (KAL-MODUS EINSCHALTEN) erhält man den Setup-Bildschirm für den KAL-Modus. Der Cursor wird zunächst in das Feld UUT SPAN gegeben, damit der gewünschte Messbereich eingegeben werden kann. Die entsprechenden Werte für die UUT-Ausgangsparameter (Strom) (UUT = zu testendes Gerät) werden dann eingestellt, wonach der maximale Fehlerwert und Fehlertyp (% v. MW oder % Spanne) folgt. Wenn alle Testparameter erstellt wurden, wechselt der Bildschirm und zeigt Eingang und Ausgang sowie die Testergebnisse an. Die Testergebnisse können nur innerhalb eines Bereichs von + 9,99% angezeigt werden. Wenn die Testergebnisse außerhalb dieses Bereichs liegen, dann werden entweder die nach links (negativer Fehler) oder nach rechts (positiver Fehler) zeigenden Pfeilzeichen angezeigt. Innerhalb dieses Fehlerbandes wird der tatsächliche Toleranzwert angezeigt. Testergebnisse können entweder als Snapshot gespeichert oder als Datenlogger-Dateien aufgezeichnet werden, je nachdem wie das Instrument eingestellt wurde.

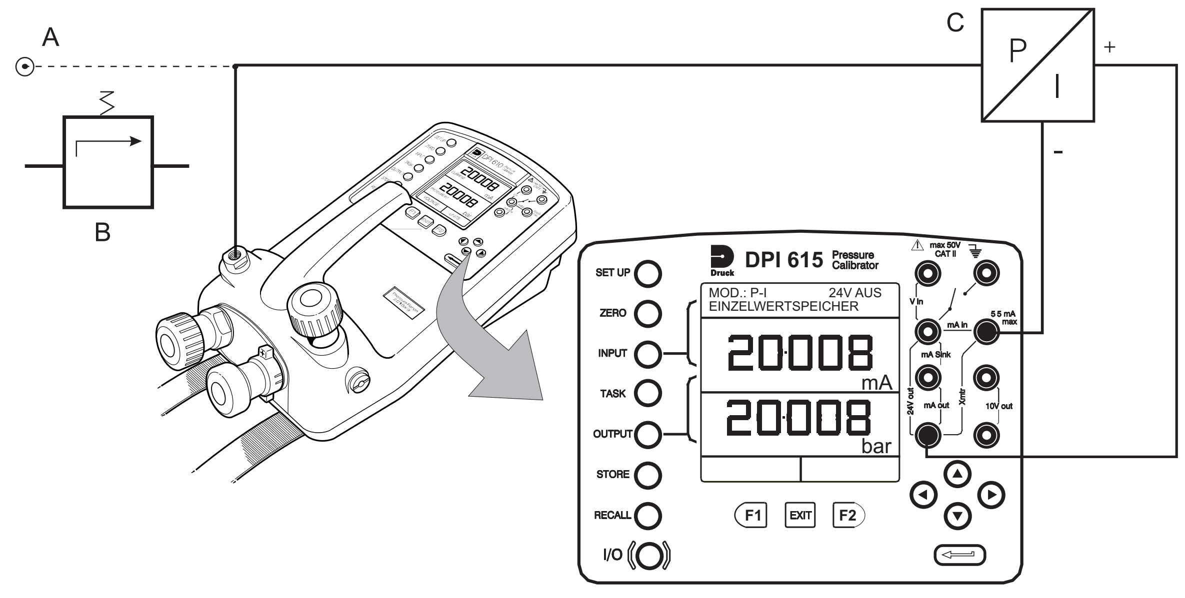
Grundmodus (STANDARD)

Dieses Instrument schaltet sich in diesem Modus ein, wenn es zum ersten Mal benutzt wird. Zur Auswahl von **STANDARD** aus den anderen Modi die **TASK**-Taste drücken, **STANDARD** wählen und dann die **ENTER**-Taste drücken. Der **STANDARD**-Modus wird im Abschnitt über **Inbetriebnahme** (siehe Seite 7) beschrieben.

Ablauf der Messungen

Transmitter-Kalibrierung (P-I)

Aus dem Modus-Menü den P-I-Modus wählen und das zu testende Gerät an den Kalibrator, wie nachfolgend gezeigt, anschließen.

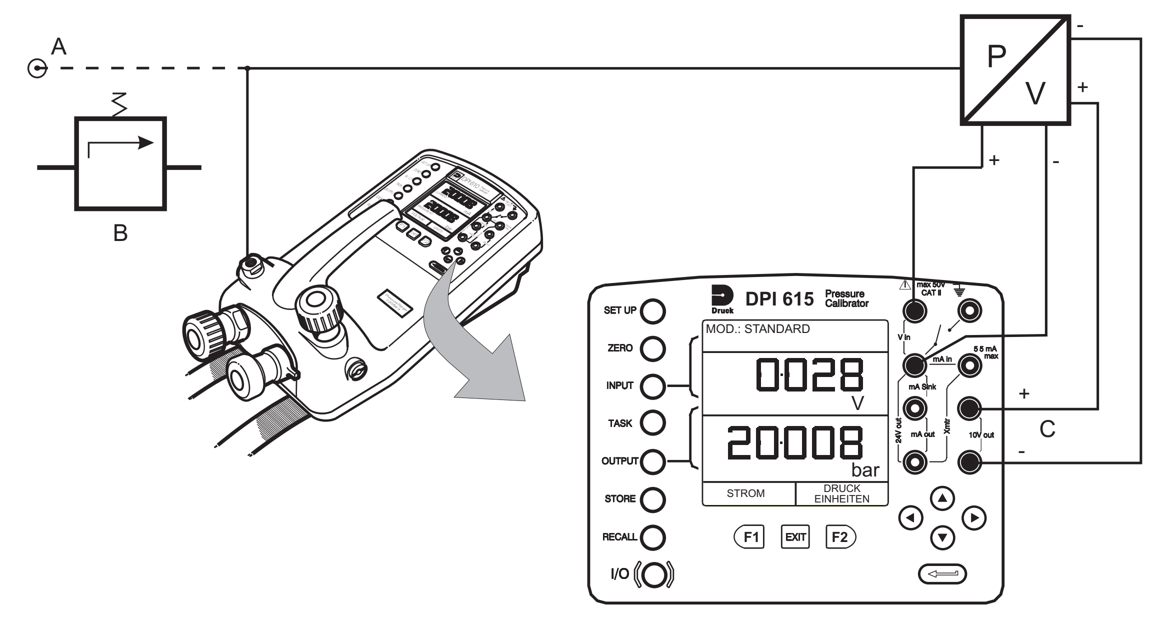


A - Externe Druckquelle (nur Messgeräteausführung) B - Druckminderer
C - 24V-Drucktransmitter (P-I)

- Nach Bedarf die Ausgangseinheiten gemäß der Beschreibung auf Seite 10 wählen.
- Bei Bedarf Kal-Modus und Setup-Testparameter wie auf Seite 11 angegeben einschalten.

Drucksensor mit Spannungsausgang (P-V)

Aus dem Modus-Menü den P-V-Modus auswählen und das zu testende Gerät wie nachfolgend gezeigt an den Kalibrator anschließen. Spannungsausgangsmesswertgeber mit einer 10V-Versorgung und Ausgaben von ±10V können kalibriert werden, indem die 10-Volt-Buchsen zur Versorgung des Messwertgebers verwendet werden und seine Ausgabe an einen Spannungsmesser angeschlossen wird (Testverfahren siehe Seite 13).



A - Externe Druckquelle (nur Messgeräteausführung) B - Druckminderer
C - Speisung 10 V

- Nach Bedarf die Ausgangseinheiten gemäß der Beschreibung auf Seite 10 wählen.
- Bei Bedarf Kal-Modus und Setup-Testparameter wie auf Seite 11 angegeben einschalten.

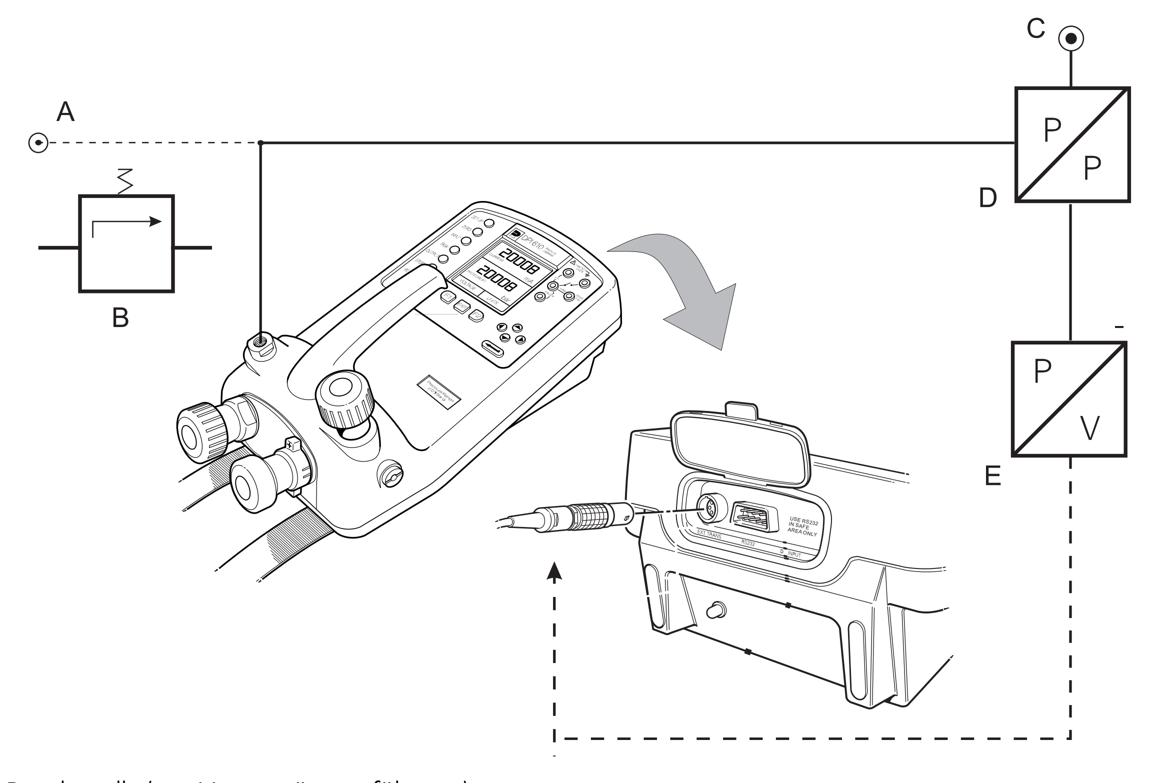
Ablauf der Messungen

Druckwandler-Modus (Druck zu Druck)

Aus dem Modus-Menü den P-P-Modus wählen und das zu testende Gerät wie nachfolgend gezeigt an den Kalibrator anschließen. Beim Testen eines Druckwandlers muss ein Druck an das zu testende Gerät angelegt und ein anderer (Druckwandlerausgang) gemessen werden. Die zusätzliche Messung wird durch die externen Druckwandleroptionen gegeben.

Methode

- Das zu testende Gerät wie nachfolgend gezeigt an den Kalibrator anschließen und den externen Druckwandler wie nachfolgend gezeigt an den Kalibrator anschließen.



A - Externe Druckquelle (nur Messgeräteausführung)
B - Druckminderer
C - Externe Druckzufuhr
D - Druckwandler
E - Externer Referenzsensor

- Die TASK-Taste drücken und den P-P-Modus wählen. Wenn der externe Druckwandler kalibriert und seine Parameter im Instrument gespeichert wurden, wird der **External** Druck im Messwert-Display und der Kalibrator-**Output**-Druck im Quellen-Display angezeigt. Wird eine Fehlernachricht “NO SENSOR OR CAL INVALID” (kein Sensor oder Kal. ungültig) angezeigt, so bedeutet dies, dass der externe Druckwandler nicht mit dem Gerät eingegeben und/oder kalibriert wurde. Einzelheiten über das Hinzufügen eines externen Druckwandlers finden Sie auf Seite 45. **Wird eine Änderung bezüglich des externen Druckwandlers vorgenommen, dann muss der Kalibrator aus- und dann wieder eingeschaltet werden, um die neuen Druckwandlerdaten zu laden.**

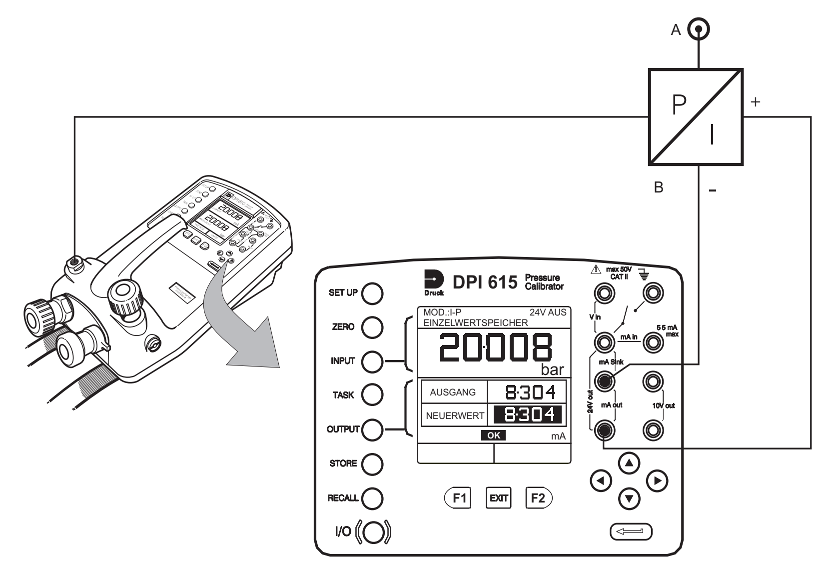
- Bei Bedarf die Eingangs- und Ausgangseinheiten gemäß der Beschreibung auf Seite 10 wählen.

- Bei Bedarf Kal-Modus und Setup-Testparameter wie auf Seite 11 angegeben einschalten.

Anmerkung: *Die Druckbereiche anpassen, um die gewünschte Genauigkeit zu erzielen und um Überdruck zu vermeiden. Wenn externer Druck als Ausgang und interner Druck als Eingang benötigt wird, für diese Einstellung den Modus ERWEITERT benutzen.*

Ablauf der Messungen

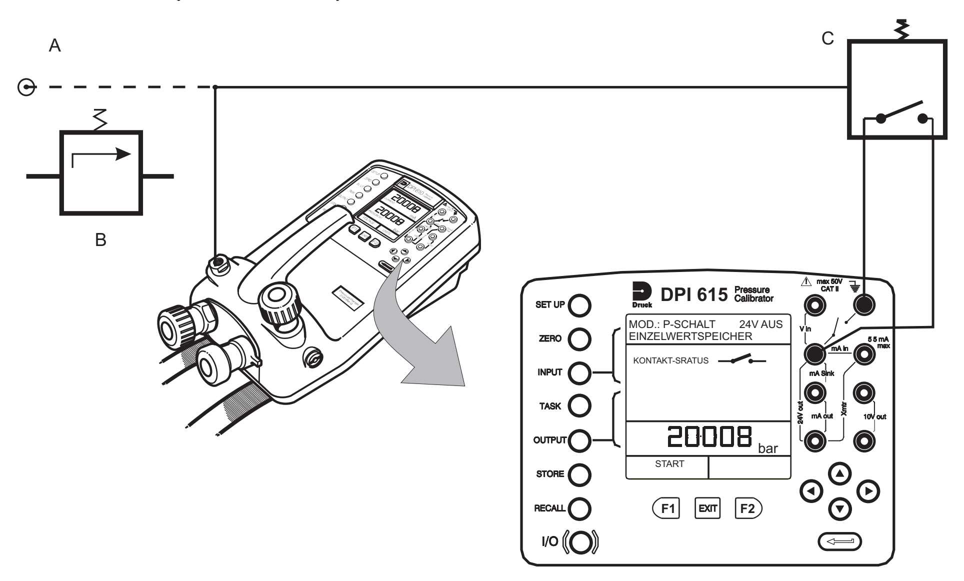
Druckwandler-Modus (I-P)



A - Externe Druckzufuhr B - Drucktransmitter (24 V)

- Mit den **Auf-** ▲ und **Ab-**▼ Cursortasten den Schleifenstrom auf den erforderlichen Wert einstellen. Alternativ **ENTER** drücken und mit den Cursortasten einen bestimmten Wert eingeben. Die Cursortasten können dann dazu verwendet werden, um die Ausgabe etwas nach oben oder unten zu verschieben. Bei Bedarf durch Drücken der Taste INPUT die Druckeinheiten ändern.

Druckschaltertest-Modus (P-SCHALT)

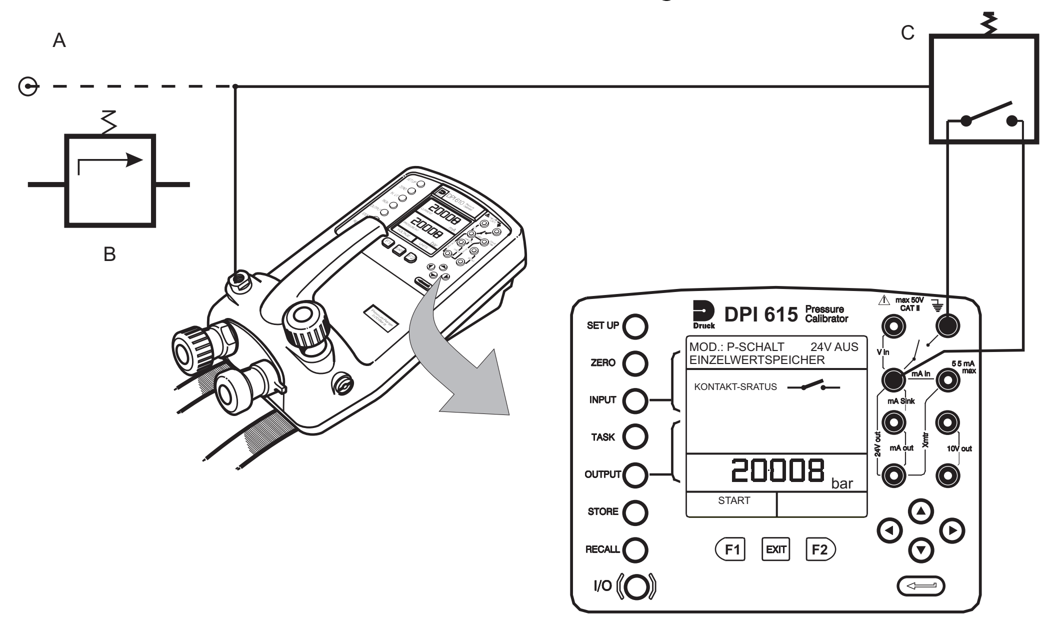


A - Externe Druckquelle (nur Messgeräteausführung)
B - Druckminderer C - Druckschalter im Test

- Der Kontaktstatus wird auf dem Display angezeigt. Beim Schließen der Kontakte ertönt ein Alarm.
- Für den Schaltertest das Entlüftungsventil schließen und die ***START***-Taste (F1) drücken.
- Mit Hilfe der Handpumpe den Prüfdruck bis knapp unter den Schalterbetriebspunkt erhöhen. Den Mengenregler drehen, bis der Schalter umschaltet (der Einschaltdruck des Schalters wird dann auf dem Display angezeigt).
- Den Druck senken, bis der Schalter in die Ausgangsstellung geht (wird durch das Schaltersymbol angezeigt). Das Display zeigt dann den Abschaltdruck und den Hysteresewert an.

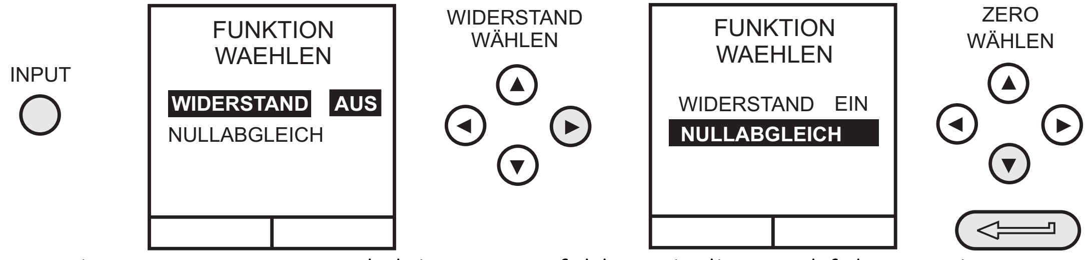
Ablauf der Messungen

Druckschaltertest mit Kontaktwiderstandsmessung



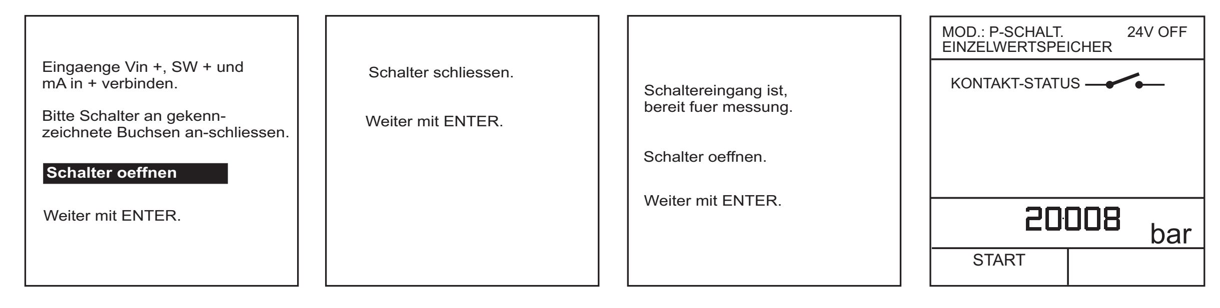
A - Externe Druckquelle (nur Messgeräteausführung) B - Druckminderer
C - Druckschalter im Test

Zur Durchführung des Schaltertests bei Messung des Kontaktwiderstands den Modus P-SCHALT wählen und folgendermaßen vorgehen:

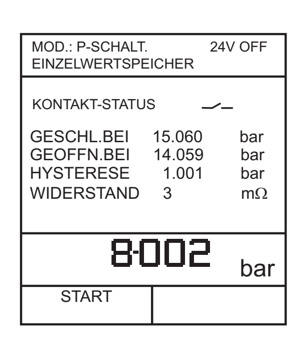


Um eine präzise Messung zu gewährleisten, empfehlen wir die Durchführung eines Nullabgleichs (welcher Kompensation für den Widerstand in den Kabeln liefert), bevor der Test durchgeführt wird.

Anmerkung: *Für das Schließen der Kontakte genügend Zeit einräumen, damit sich der Widerstand stabilisieren kann.*



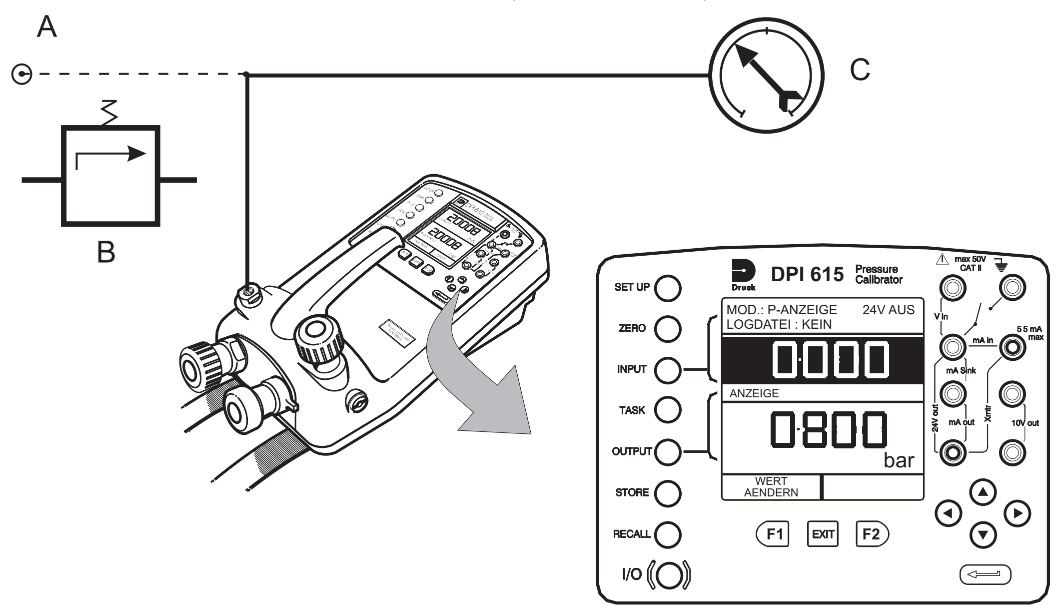
Der Schaltertest wird wie im vorherigen Abschnitt durchgeführt, mit der Ausnahme, dass der Kontaktwiderstand gemessen und zusammen mit den Ergebnissen angezeigt wird.



Ablauf der Messungen

Manometer-Kalibrierungsmodus (P-Anzeige)

P-Anzeige ist eine Spezialanwendung von Datenlogger. Zur Verwendung dieses Modus Datenlogger aus dem Menü Speichermodus gemäß der Anweisungen auf Seite 37 auswählen. Das zu testende Gerät wie nachfolgend gezeigt an das Instrument anschließen und bei Bedarf den Kal-Modus einschalten und einstellen (siehe Seite 11).



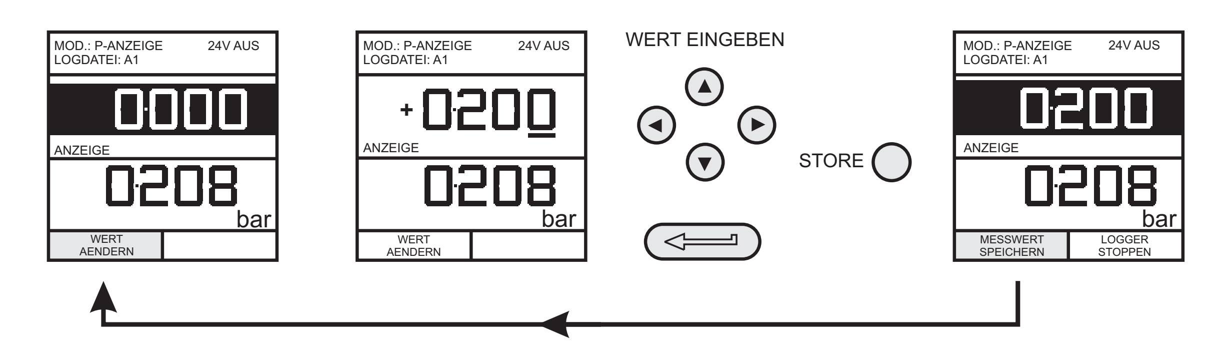
A - Externe Druckquelle (nur Messgeräteausführung) B - Druckminderer
C - Zu testendes Manometer

- **TASK** drücken und **P-ANZEIGE** wählen. Bei Bedarf die Druckeinheiten unter Verwendung der Taste **OUTPUT** ändern.

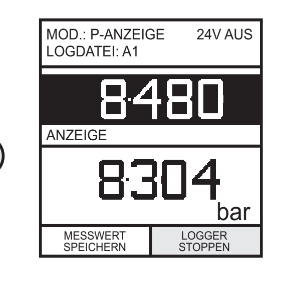
- Gemäß der Anweisungen auf Seite 31 eine Datenlogger-Datei erstellen.

Anmerkung: *Der **TRIGGER** steht dabei automatisch auf **TASTE**; diese Einstellung kann nicht geändert werden.*

- Auf das zu testende Manometer mehrere Prüfdrücke aufbringen. Den angezeigten Wert bei jedem Druck eingeben und jeden Punkt im Log festhalten:



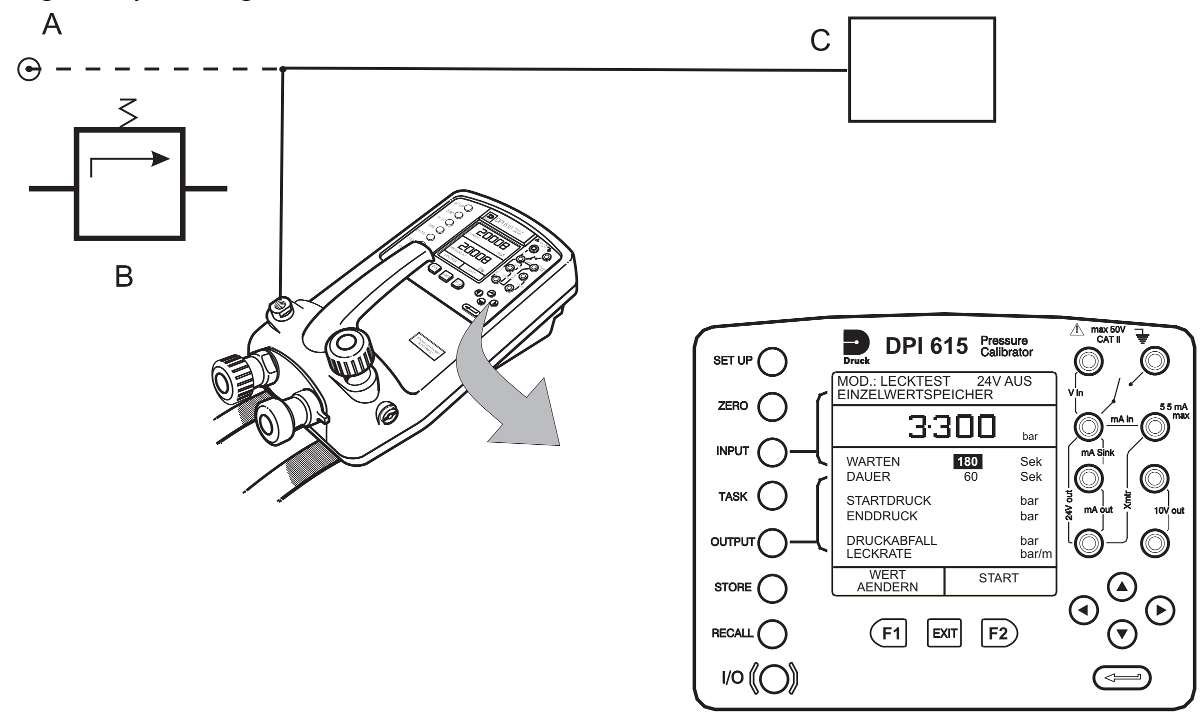
- Nach dem Loggen des letzten Testpunkts folgendermaßen enden:



STORE

Ablauf der Messungen

Dichtigkeitsprüfungsmodus (LECKTEST)



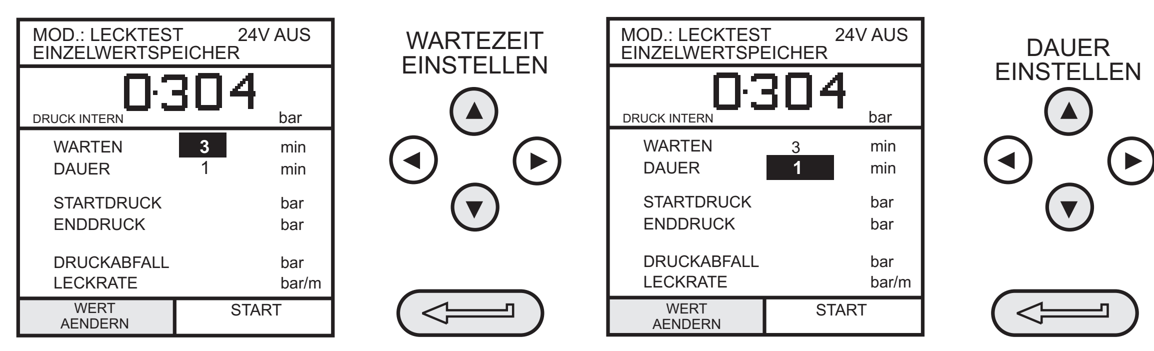
A - Externe Druckquelle (nur Messgeräteausführung)

B - Druckminderer

C - Externes System im Test

- Bei Bedarf die Druckeinheiten unter Verwendung der Taste **INPUT** ändern.

- Die Wartezeit (zum Einschwingen des Systemdrucks) und Dauer der Dichtigkeitsprüfung auf die erforderlichen Werte, wie unten angezeigt, einstellen. Es wird eine Mindestwartezeit von 3 Minuten empfohlen.



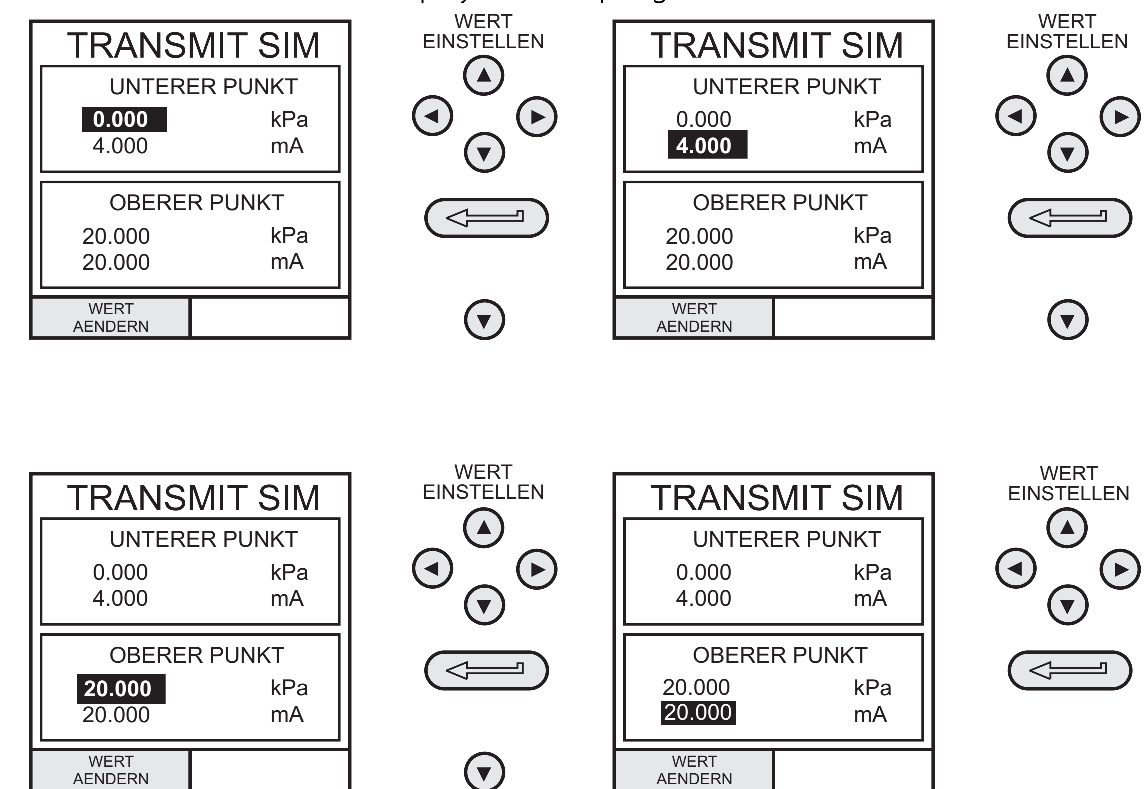
- Das Entlüftungsventil schließen und das externe System auf den erforderlichen Druck für den ***LECKTEST*** bringen.

- Die ***START****-Taste* ***(F2)*** für den Beginn der Dichtigkeitsprüfung drücken. Nach Beendigung ertönt der Ton und die Ergebnisse des Lecktests erscheinen auf dem Display.

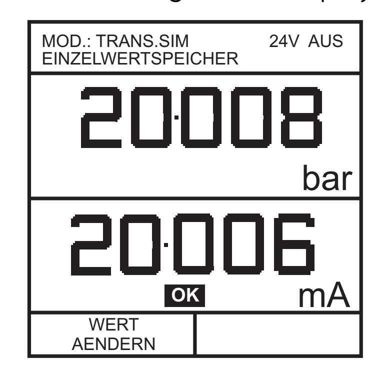
Ablauf der Messungen

Transmitter-Simulationsmodus (TRANSMIT SIM)

Liefert einen Ausgangsstrom, der zum gemessenen Druck des Kalibrators proportional ist (zum angezeigten Druck nur bei Messgeräteausführung). Wählen Sie den Modus **TRANSMIT SIM. EXIT** drücken, um das Einstelldisplay zu überspringen, wenn die Parameter korrekt sind.



Nach Beendigung der **TRANSMIT SIM**-Einstellung ist das Display folgendermaßen konfiguriert:



Die Stromschleife gemäß Seite 25 anschließen und bei Bedarf die interne Stromversorgung einschalten.

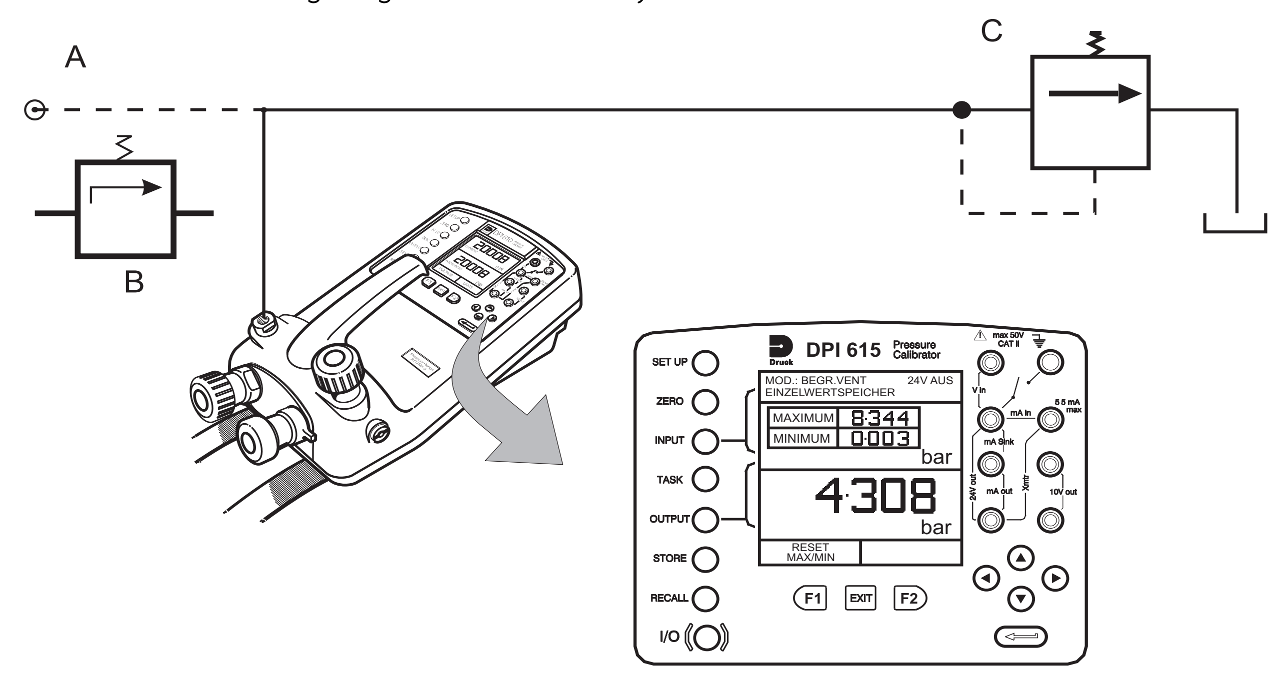
Um nachfolgend einen der **TRANSMIT SIM**-Einstellparameter zu ändern, ***WERT AENDERN*** (F1) drücken, um ein TRANSMIT-Simulationsdisplay zu erhalten.

Zur Änderung der Druckeinheiten **INPUT** drücken und die erforderlichen Skaleneinheiten auswählen. Wenn die erforderlichen Skaleneinheiten nicht aufgelistet sind, **SETUP** drücken, ***EINSTELLUNGEN*** auswählen und wie auf Seite 38 beschrieben vorgehen.

Ablauf der Messungen

Begrenzungsventil-prüfen-Modus (BEGR.VENT)

Zum Test des Begrenzungsventils **TASK** drücken und **BEGR.VENT** wählen. Den Druckanschluss des Geräts wie unten gezeigt an das externe System anschließen:



A - Externe Druckquelle (nur Messgeräteausführung) B - Druckminderer

C - Begrenzungsventil im Test

- Zur Änderung der Druckeinheiten bei Bedarf **INPUT** drücken und mit Hilfe der Cursortasten die gewünschten Einheiten wählen.

- Um bei Bedarf die 24V-Versorgung einzuschalten, **OUTPUT** drücken, **24 VOLT** wählen und mit der rechten Cursortaste **EIN**schalten und **ENTER** drücken.

- Das Entlüftungsventil schließen und mit der Handpumpe oder einer externen Druckzufuhr auf das Begrenzungsventil Druck aufbringen.

- Wenn das Begrenzungsventil in Betrieb geht, zeigt der maximal aufgebrachte Druck den Auslösepunkt des Ventils an.

Anmerkung: *Die **STORE**-Taste kann hierzu verwendet werden. Zunächst die rechte Cursortaste, gefolgt von den Auf-/Ab-Tasten zur Eingabe von Snapshot-Text verwenden.*

- Die Messergebnisse festhalten.

- Das Entlüftungsventil zum Abbau des Testdrucks öffnen.

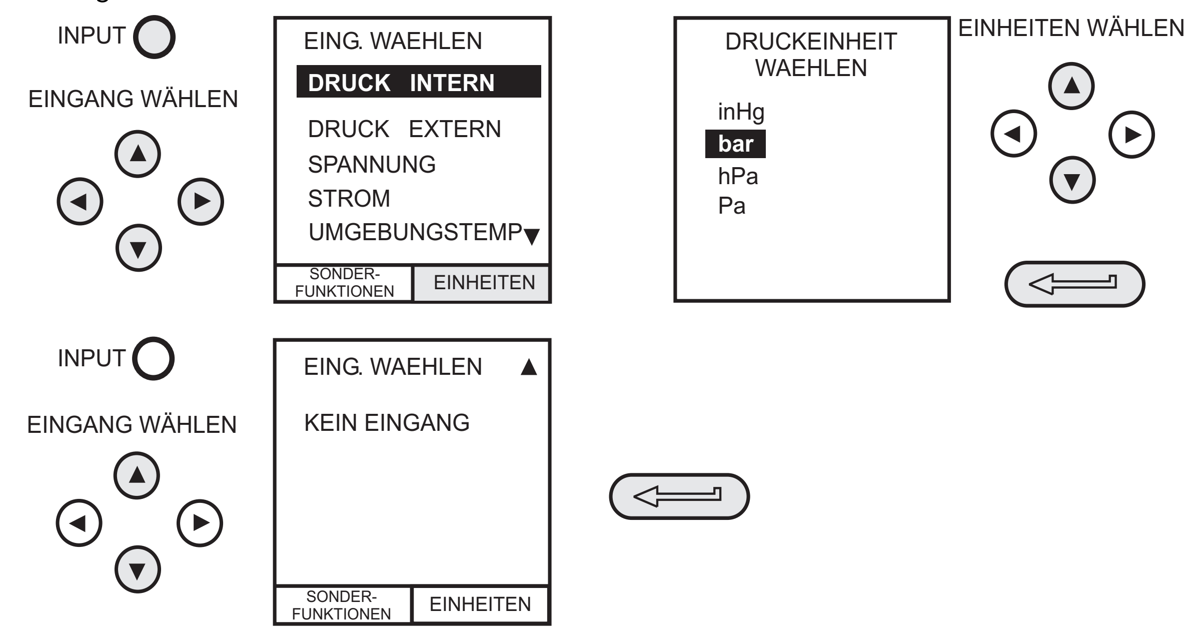
Anmerkung: *Bei Verwendung einer externen Druckzufuhr diese absperren, bevor das Entlüftungsventil geöffnet wird.*

Allgemeines

Der erweiterte Modus ermöglicht dem Benutzer die Konfiguration des Geräts zum Messen und Geben unterschiedlicher Messwerte. Zusätzlich können fünf Sonderfunktionen (Tara, Max./Min., Filter, Durchfluss und % Spanne) auf die Messwerte am Eingang bezogen werden.

Eingang wählen

Zur Wahl eines Messwert-Eingangs den Modus **ERWEITERT** mit der Task-Taste wählen. Das Display zeigt die Liste der Auswahlmöglichkeiten für den Messwert-Eingang und, wenn verfügbar, die ***SONDERFUNKTIONEN*** Soft-Box (F1) sowie die ***EINHEITEN*** Soft-Box (F2).
Die folgende Abbildung zeigt die Vorgehensweise für die Wahl des Messwert-Eingangs und für die Änderung der Einheiten:

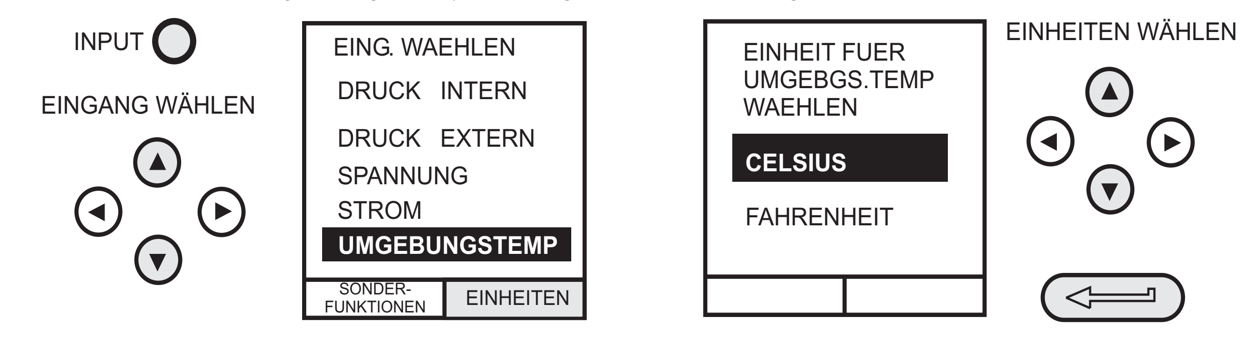


Anmerkung: *Mit den Links-/Rechts-Pfeiltasten zwischen den Display-Seiten „blättern".*

Einzelheiten zu den Sonderfunktionen finden sich auf den Seiten 21 bis 24.

Messung der Umgebungstemperatur

Das Erfassen der Umgebungstemperatur geschieht wie folgt:



Anmerkung: *Sorgen Sie dafür, dass sich die Temperaturanzeige stabilisiert hat.*

Sonderfunktionen

Bei Bedarf stehen die folgenden Sonderfunktionen auf dem Messwert-Display (EINGANG) zur Verfügung, jedoch **nur** im Modus **ERWEITERT**. Wenn sich das Gerät in einem anderen Modus befindet, z. B. STANDARD, dann müssen die Geräte-Ein- und Ausgänge zuerst im Modus **ERWEITERT** konfiguriert werden.

Anmerkung: *SONDERfunktionen stehen im Messwertausgang (Quelle) nicht zur Verfügung.*

Es folgt eine Zusammenfassung der Sonderfunktionen:

Tara Ermöglicht entweder das Tarieren eines aktuellen Displaywerts oder eines manuell eingegebenen Werts.

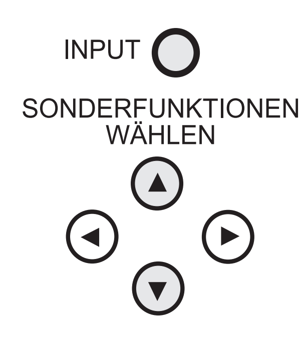
Max/Min Zeigt die aktuellen Max/Min-Werte und den aktuellen Messwert gleichzeitig an. Ist über die F1-Taste rücksetzbar.

Filter Wendet einen Tiefpassfilter auf den angezeigten Messwert an. Filtereigenschaften *(Beruhigungszeit und Toleranzband)* sind vom Benutzer programmierbar.

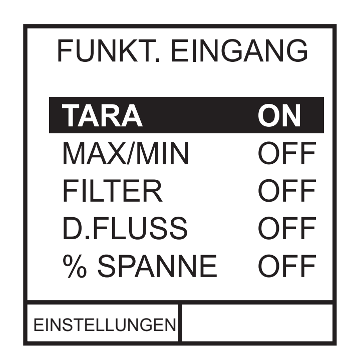
Durchfluss Wendet die Quadratwurzelfunktion auf den angezeigten Messwert an.

% Spanne Konvertiert den angezeigten Messwert auf eine Spanne von 0-100 %. Die Spanne ist über die F1-Taste definierbar.

Nach der Wahl von **ERWEITERT** aus dem Modus-Menü die **INPUT**-Taste drücken. Mit den **Auf-** ▲ oder **Ab-** ▼ Cursortasten den gewünschten Eingang wählen. Die ***SONDER***funktionen-Taste (F1) drücken und mit der **Links-** ◀ oder der **Rechts-**▶Cursortaste die Sonderfunktion ein-/ausschalten.









ENTER drücken, um die aktuelle Einstellung EINzuschalten oder F1, um eine andere Funktion zu wählen (wenn möglich).

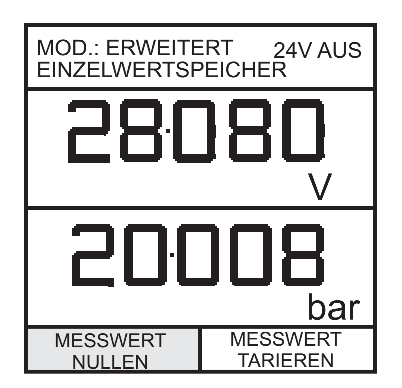
Tara-Funktion

Zur Anwahl einer Tarierung aus dem Funktionsmenü **TARA** einschalten und F1 drücken, um ***EINSTELLUNGEN*** vorzunehmen.

TARA-Funktion im Menü Sonderfunktionen **AUS**schalten.

Anmerkung: *Die letzte Tarierung wird auch nach dem Ausschalten gespeichert und wieder aktiviert, sobald die Funktion zum nächsten Mal eingeschaltet wird.*

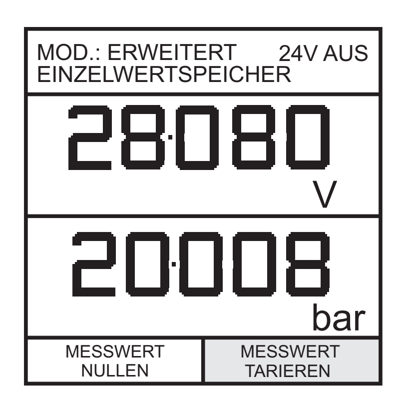
Nullen des aktuellen Messwerts Zum Nullen des aktuellen Messwerts wie folgt vorgehen:

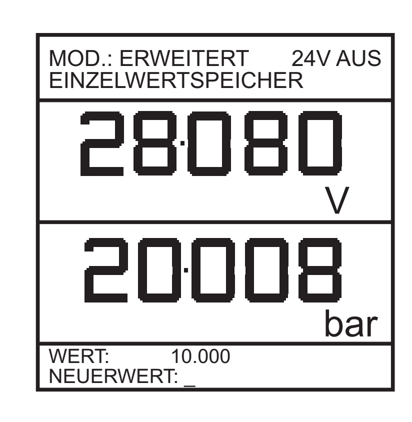


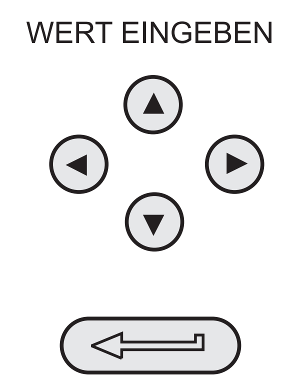


Tarieren eines eingegebenen Messwerts Zum Tarieren eines eingegebenen Messwerts wie folgt vorgehen:

Anmerkung: *Das Display zeigt den zuletzt eingegebenen Tara-Wert an.*

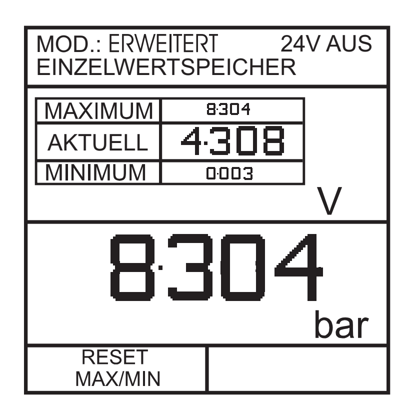






Max/Min-Funktion

Zur Anzeige der Max/Min-Werte sowie des aktuellen Messwerts MAX/MIN aus dem Sonderfunktions-Menü einschalten und F1 (EINSTELLUNGEN) drücken, um die ***RESET***-Funktion bereitzustellen. Das Display zeigt nun die Max/Min-Werte folgendermaßen an:



Das Max/Min-Display kann jederzeit durch Drücken der Taste F1 zurückgesetzt werden.

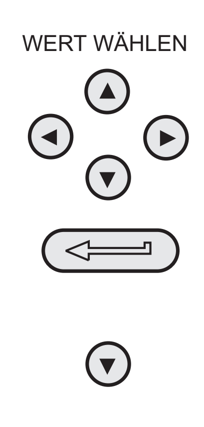
Zum Verlassen von Max/Min, **INPUT** drücken, **MAX/MIN** aus dem Sonderfunktions-Menü wählen und die Funktion ausschalten.

Filter-Funktion

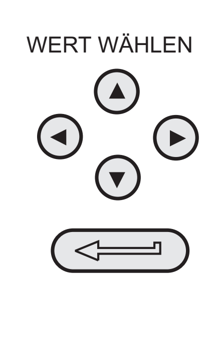
Zur Anwendung eines Tiefpassfilters auf einen gewählten Messkanal, aus dem Sonderfunktions-Menü **FILTER** einstellen und F1 (EINSTELLUNGEN) drücken, um Zugang zu den Filterparametern zu ermöglichen. Es sind zwei Einstellungen erforderlich: *Beruhigungszeit* und *Toleranzband*.
Zur Überprüfung der gegenwärtigen Filtereinstellungen und zum Verlassen des Menüs die Taste **EXIT** drücken.

Einstellungsbeispiel:



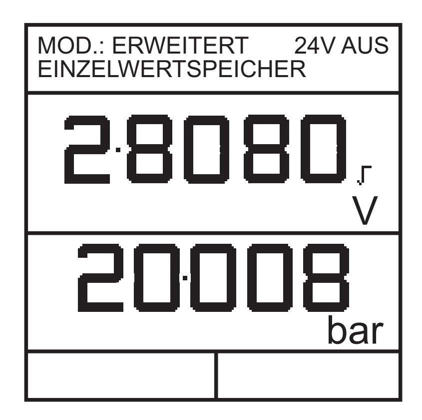






Durchfluss-Funktion

Um einen gewählten Messwert zu radizieren, **D.FLUSS** aus dem Sonderfunktionsmenü einschalten und **ENTER** drücken. Das Quadratwurzelsymbol erscheint neben dem Messwert, um anzuzeigen, dass die **D.FLUSS**-Funktion aktiv ist:



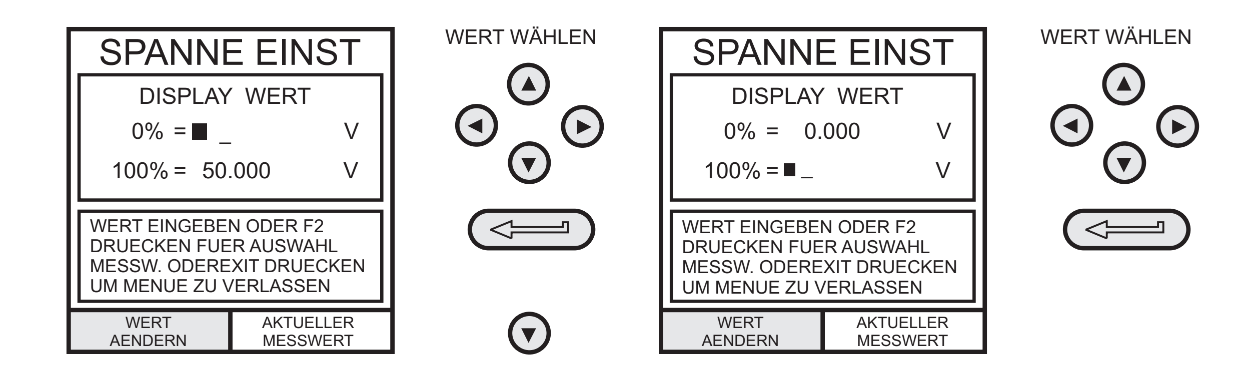
Zum Ausschalten der **D.FLUSS**-Funktion die Taste **INPUT** drücken und die Funktion im Sonderfunktionsmenü AUSschalten.

% Spanne

Zur Umsetzung eines gewählten Messwerts auf eine Spanne von 0-100% aus dem Sonderfunktionsmenü **SPANNE** wählen und F1 (EINSTELLUNGEN) drücken, um zu den Spannendefinitionsparametern zu gelangen. Zwei Eingaben sind erforderlich: ***Null*** und ***Skalenendwert***.

Zum Verlassen des Menüs **EXIT** drücken.

Zur Definition von Null und Skalenendwert wie folgt vorgehen:

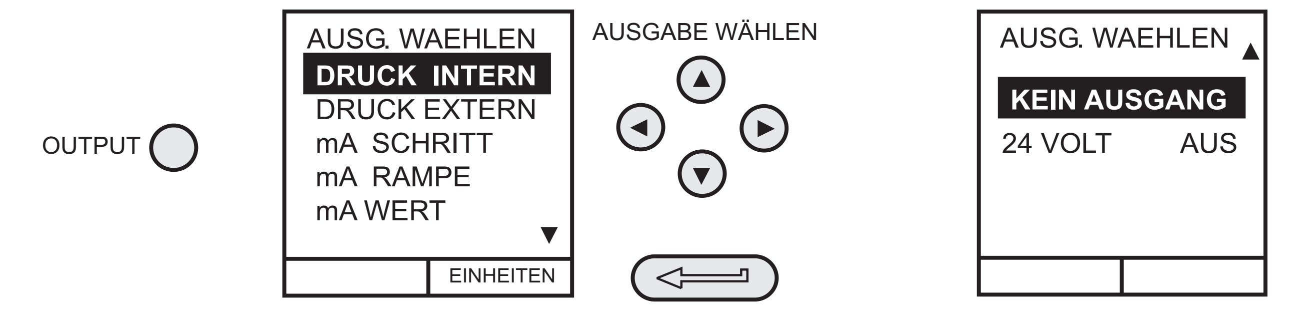


Zum Ausschalten von **% SPANNE** die Taste **INPUT** drücken und die Funktion im Sonderfunktionsmenü AUSschalten.

Ausgang wählen

Wählen Sie einen Ausgangskanal aus dem Modus-Menü **ERWEITERT**. Stehen dem gewählten Kanal mehrere Einheiten zur Verfügung, dann erscheint zudem im Display eine ***EINHEITEN***-Soft-Box (Anwahl mit F2).

Nachfolgendes Beispiel zeigt, wie man den gewünschten Ausgangskanal aus einer zweiseitigen Liste auswählen kann. Von der ersten Seite gelangt man durch Drücken der **Rechts▶**-Cursortaste direkt auf die zweite Seite:



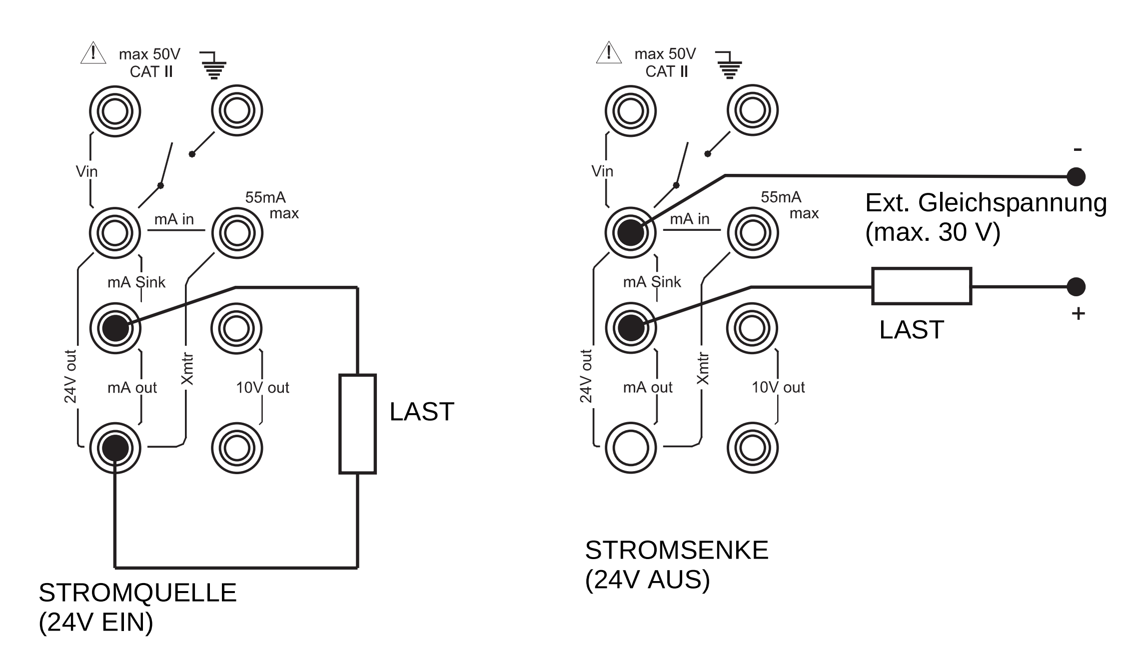
Anmerkung: Die *Links-◀ und Rechts▶-Pfeiltasten zum Umblättern der Displayseiten verwenden.*

Zur Änderung der Einheiten (nur *Druck*kanäle) mit den Cursortasten den Kanal wählen und vor dem Drücken von **ENTER** F2 drücken.

Elektrische Ausgänge (Stromquelle oder -senke)

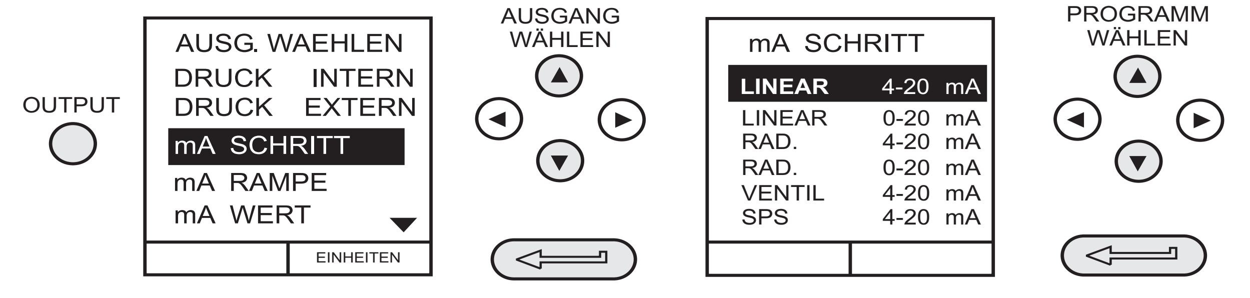
Für den Betrieb als Stromausgang kann die Stromschleife entweder durch die interne 24V-Zufuhr des Geräts (Quelle) oder alternativ mit einer externen Spannung (Senke) versorgt werden.
Zur Schonung der Batterien die 24V-Spannung immer ausschalten, solange sie nicht benötigt wird.

Die externen Anschlüsse auf der Vorderseite des Gerätes werden nachfolgend sowohl für Anwendungen als Stromquelle als auch als Stromsenke dargestellt:



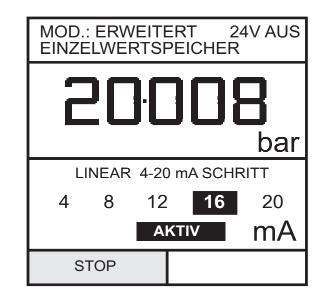
mA-Schritt

Zur Wahl eines der Programme für den elektrischen Ausgang die **OUTPUT**-Taste drücken und folgendermaßen vorgehen:



Bei der Wahl von z. B. Linear ändert sich das Quellen-Display, um das gewählte Programm für den Stromausgang anzuzeigen:





- Für stromliefernde Anwendungen die 24V-Zufuhr wie auf Seite 28 beschrieben einschalten. Für stromziehende Anwendungen eine externe Zufuhr wie auf Seite 25 gezeigt anschließen und die 24V-Zufuhr **AUS**geschaltet lassen.

- Zum Start des Programms ***START*** (F1) drücken. Eine blinkende Statusanzeige ***SCHLEIFE OK*** zeigt einen Fehler in der externen Schleife, d. h. eine Spannungsunterbrechung oder eine offene Schleife an.
  Anmerkung: *Die Verweilzeit für jeden Schritt beträgt ca. 10 Sekunden.*

- Zum Stoppen an beliebiger Stelle ***STOP*** (F1) drücken. Zum erneuten Start ***START*** (F1) drücken.

mA-Rampe

Die **OUTPUT**-Taste drücken und den Ausgang **mA-RAMPE** analog zur Auswahl von mA-Schritt wählen.

- Die gewünschte Rampe durch Eingabe der Stromwerte für ***START*** und ***ENDE*** wie folgt definieren:







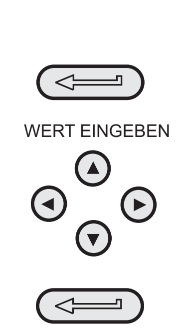


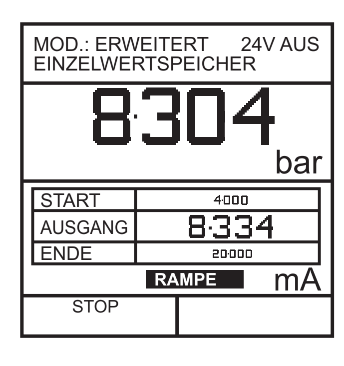
- Für stromliefernde Anwendungen die 24V-Zufuhr wie auf Seite 28 beschrieben einschalten. Für stromziehende Anwendungen eine externe Zufuhr wie auf Seite 25 gezeigt anschließen und die 24V-Zufuhr **AUS**geschaltet lassen.

- Zum Start des Programms ***START*** (F1) drücken. Eine Statusanzeige ***SCHLEIFE OK*** zeigt einen Fehler in der externen Schleife, d. h. eine Spannungsunterbrechung oder eine offene Schleife an.

Anmerkung: *Der Hochlaufzyklus (min. zu max. oder max. zu min.) dauert ca. 60 Sekunden.*





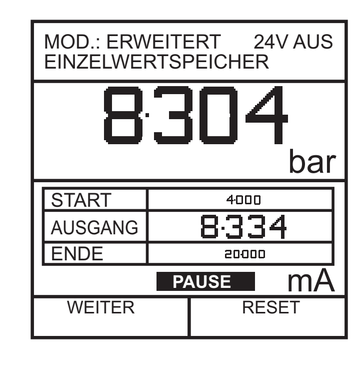


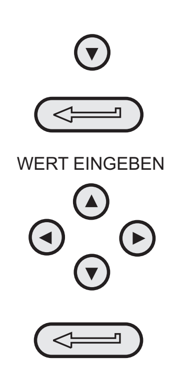


- Zum Stoppen an beliebiger Stelle ***STOP*** (F1) drücken. Zum Weiterfahren der Rampe nach der Pause ***WEITER*** (F1) oder zur Rückkehr zum Ausgangspunkt ***RESET*** (F2) drücken.



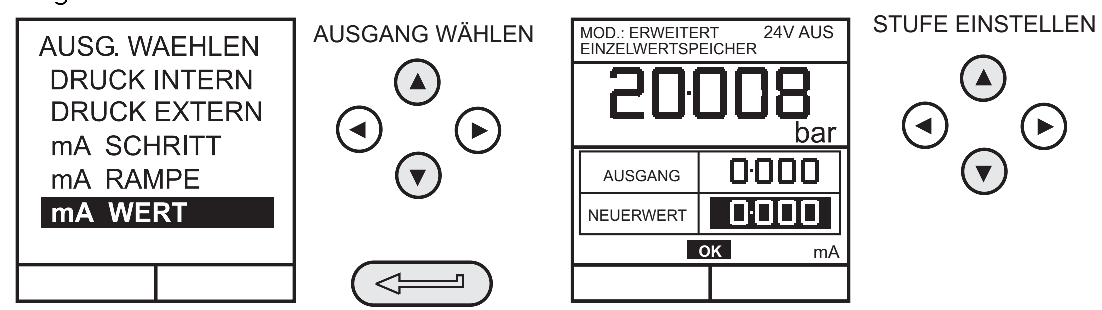






mA-Wert

Zur Auswahl eines **mA-WERTES** aus dem Ausgangsmenü die **OUTPUT**-Taste drücken und wie folgt vorgehen:



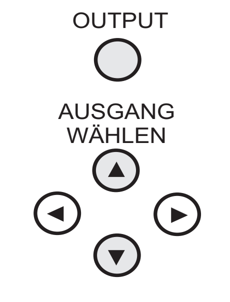
- Für stromliefernde Anwendungen die 24V-Zufuhr einschalten (siehe unten). Für stromziehende Anwendungen eine externe Zufuhr wie auf Seite 25 gezeigt anschließen und die 24V-Zufuhr AUSgeschaltet lassen.

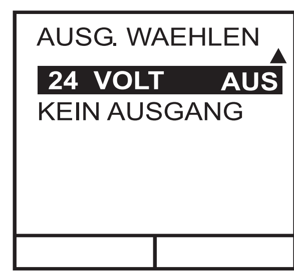
- Mit den **Auf-**▲ und **Ab-**▼ Cursortasten den Ausgangsstrom nachstellen. Während des Schleifentests zeigt eine Statusanzeige **OK.** Eine Statusanzeige ***SCHLEIFE OK*** zeigt einen Fehler in der externen Schleife, d. h eine Spannungsunterbrechung oder eine offene Schleife an.

24 Volt

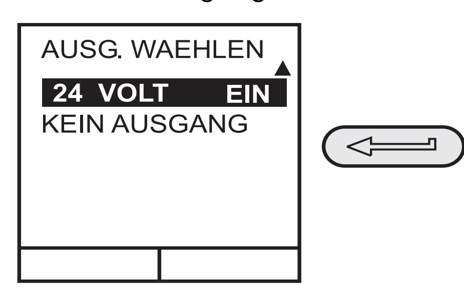
Die Taste **OUTPUT** drücken und **24 VOLT** im Ausgangsmenü auswählen. Beispiel:

Anmerkung: *Das 24V-Menü befindet sich auf der zweiten Seite der Ausgangsfunktionen.*







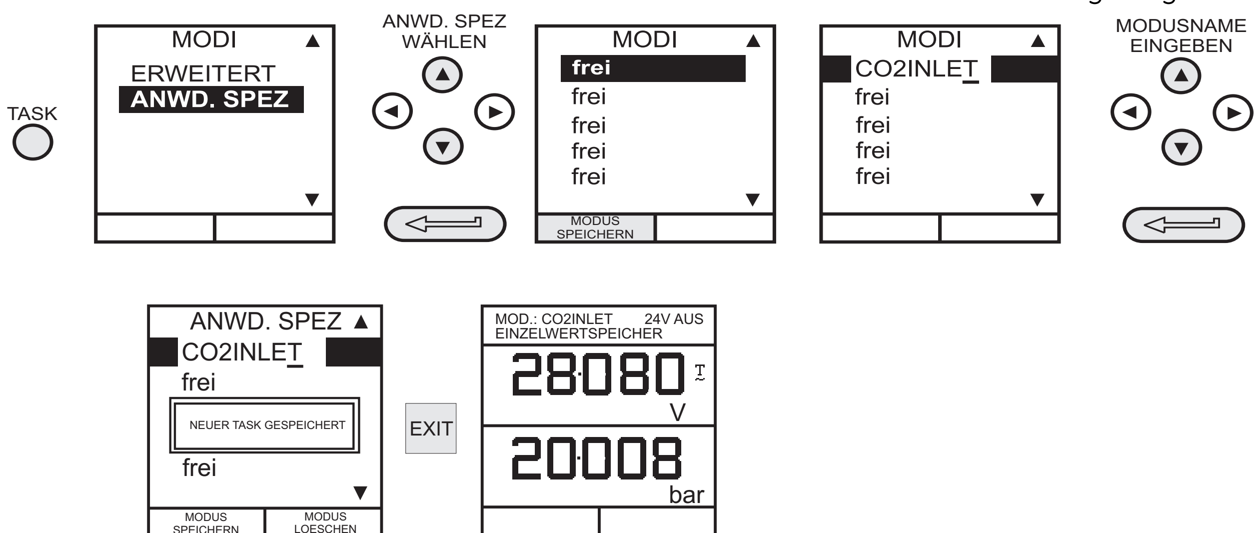


Anmerkung: *Zur Schonung der Batterien die 24V-Spannung immer ausschalten, solange sie nicht benötigt wird.*

Definition eines neuen Modus

Zur Definition eines neuen Modus folgendermaßen vorgehen.

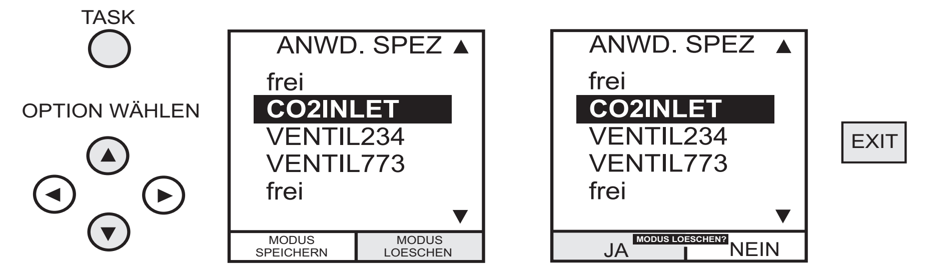
- Aus dem **MODUS**-Menü **ERWEITERT** wählen.
- Mit der **INPUT**-Taste den gewünschten Messkanal für den Eingang wählen und die gewünschte Sonderfunktion einstellen.
- Mit der **OUTPUT**-Taste den gewünschten Messkanal für den Ausgang wählen.
- **TASK** drücken und ***ANWD.SPEZ*** wählen. Den Namen des neuen Modus wie folgt eingeben:



Nach Beendigung dieses Vorgangs kehrt das Display wieder auf den neu erstellten Modus zurück:

Modus löschen

Zum Löschen eines vom Anwender definierten Modus **TASK** drücken und folgendermaßen vorgehen:

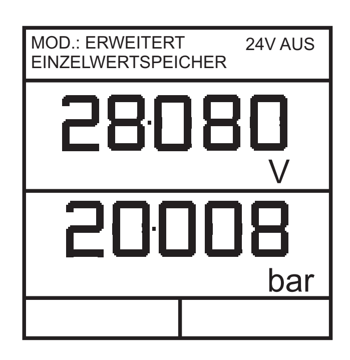


Speichern eines Displays oder ganzer Datenreihen

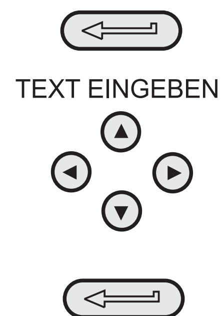
Im Speichermodus stehen drei Speicheroperationen zur Verfügung: **Kein**, **Einzelwert** und **Datenlogger**. Für Einzelheiten siehe **Setup**.

Einzelwertspeicher (Bildschirm-Snapshots)

Zum Speichern eines Messwert-Displays (NICHT Einzelmenüs!) die Taste **STORE** drücken. Hierdurch wird das aktuelle Display in der nächst verfügbaren Position gespeichert. Zusätzlicher Text (10 Zeichen) kann angehängt werden. Es stehen zwanzig Speicherpositionen eines zyklischen Speichers zur Verfügung. Wenn alle 20 Plätze belegt sind, dann überschreiben die neuen Speicherplätze vorhandene Positionen, wobei bei *EINZELWERT 1* begonnen wird.



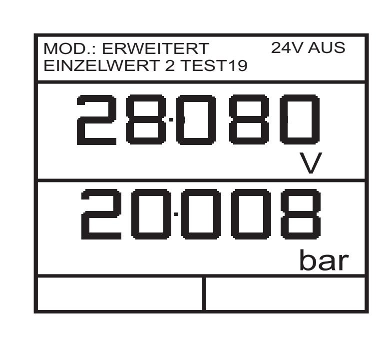


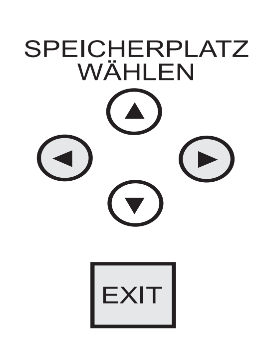


Abruf gespeicherter Daten (Bildschirm-Snapshots)

Zum Abruf von zuvor gespeicherten Daten die Taste **RECALL** drücken. Hierdurch wird das zuletzt gespeicherte Display angezeigt. Die **Links-** ◄ oder **Rechts-**► Cursortasten drücken, um jeweils den vorigen oder nächsten Speicherplatz abzurufen. Zum Verlassen von **RECALL** die **EXIT**-Taste drücken:







Speichern von Datenreihen (Datenlogger)

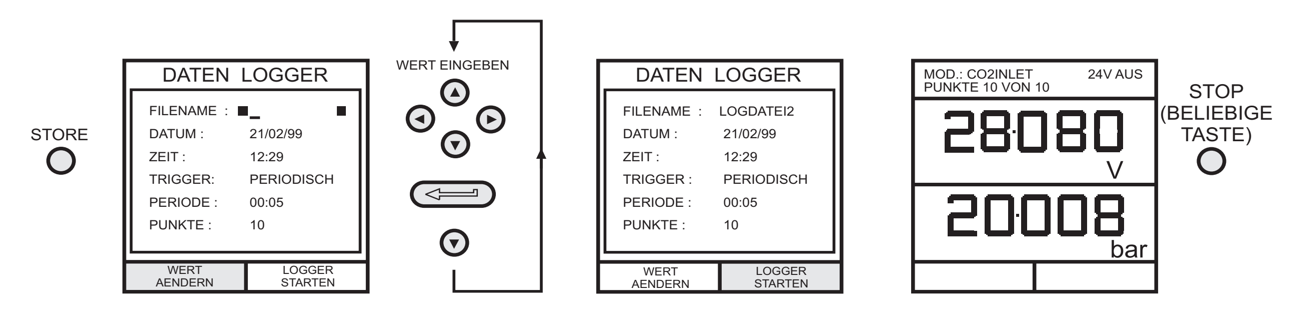
Datenlogger ist eine Variante des Speichermodus, mit der das Gerät entweder automatisch Displays in bestimmten Zeitabständen speichern kann, oder das aktuelle Display nach jedem Drücken der **STORE**-Taste speichert. Gespeicherte Daten werden in eine vom Anwender zu benennende Datei übertragen.

Zur Erstellung einer Datenlogger-Datei folgendermaßen vorgehen:

- Einen Modus, abgesehen von **STANDARD** wählen. Bei Verwendung des Modus **ERWEITERT** die erforderlichen Ausgangsparameter einstellen.
- Zur Wahl von Datenlogger aus dem Menü Speichermodus **SETUP** verwenden (siehe Seite 37).

Auto Log (Periodisch)

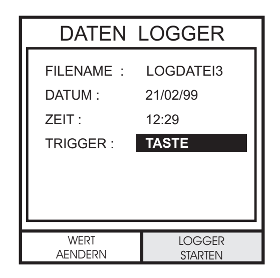
STORE drücken und die Parameter für den Datenlogger mit den Cursortasten einzeln anfahren. Mit dem Softkey ***WERT AENDERN*** (F1) sowie den Cursortasten die Felder markieren. Für Auto Log das ***TRIGGER***-Feld auf ***PERIODISCH*** einstellen.

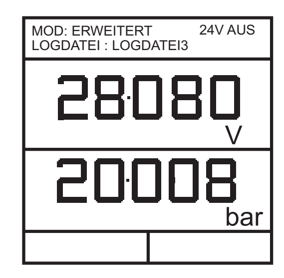


Kalibriermodus (Taste)

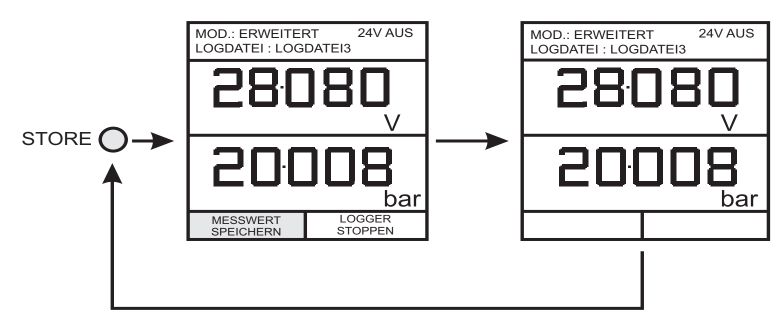
Alle Parameter wie oben gezeigt eingeben und ***TASTE*** im ***TRIGGER***-Feld wählen. Der Bildschirm kehrt zu den angezeigten Parametern zurück und zeigt die eingestellte Datei wie nachfolgend dargestellt an:





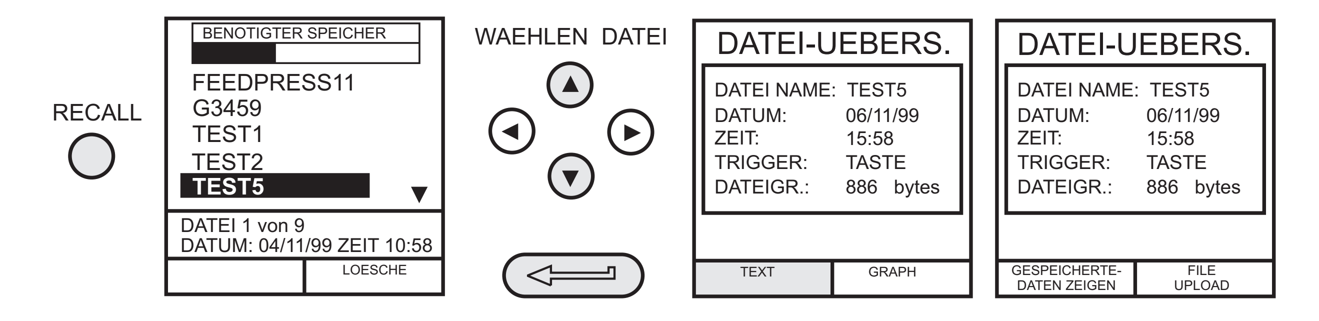


Mit einer Kombination von **STORE** und ***MESSWERT SPEICHERN*** (F1) die einzelnen Messwertpaare wie folgt speichern:

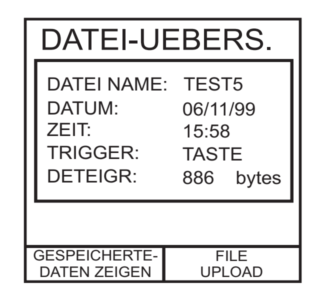


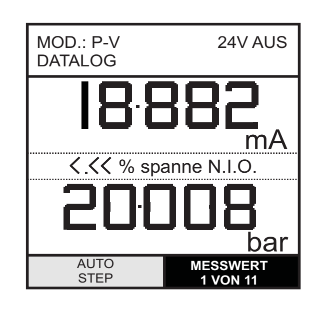
Abrufen von Datenlogger-Dateien

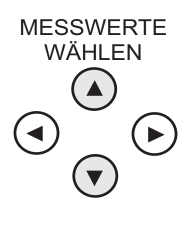
Zum Abruf einer Datenlogger-Datei auf das Display sicherstellen, dass im SETUP-Menü **DATENLOGGER** gewählt wurde und wie folgt verfahren:



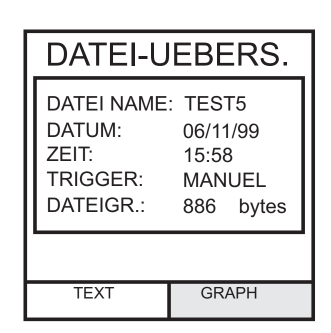
Datenlogger-Dateien können entweder als Text (gespeicherte Bildschirme) oder in graphischer Form angezeigt werden. Zur Anzeige als Text folgendermaßen aus dem Menü Datei-Uebers. vorgehen. Auto Step wählen, um automatisch jeden Bildschirm in Abständen von 1 Sekunde anzusehen, oder zur manuellen Einsicht die **Links-** ◀ oder **Rechts-**▶Cursortasten verwenden.

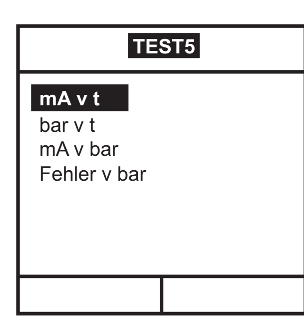


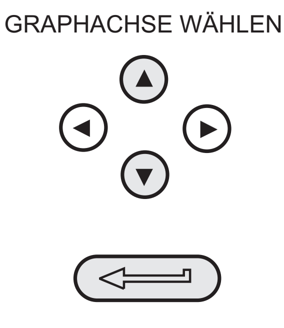


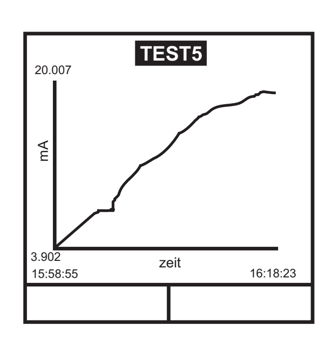


Zur Anzeige der erfassten Daten in graphischer Form auf dem Bildschirm folgendermaßen aus dem Menü Datei-Uebers. vorgehen:





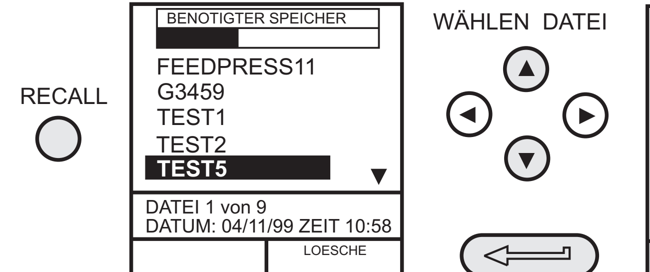


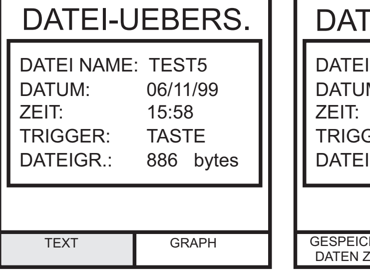


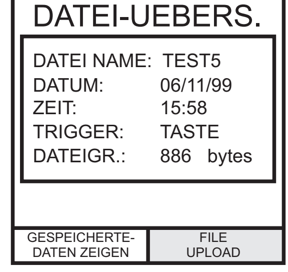
Upload von Datenlogger-Dateien

Die RS232-Buchse des Geräts entweder an die COM1- oder COM2-Buchse des PCs anschließen. Sicherstellen, dass die RS232-Parameter des PCs denen des Geräts entsprechen. Die RS232-Parameter des Geräts können wie auf Seite 39 beschrieben überprüft werden. Auf dem PC eine Datei zum Empfang der Daten erstellen, z. B. in einem *Windows® Terminal*-Programm.

Zum Upload einer Datei wie folgt vorgehen. Anhang 1 zeigt ein Beispiel für eine typische zurückgeladene Datenlogger-Datei.

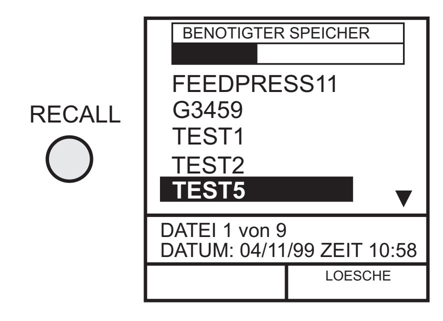


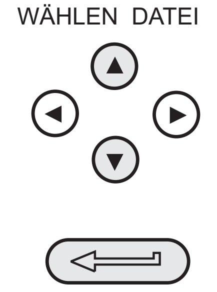


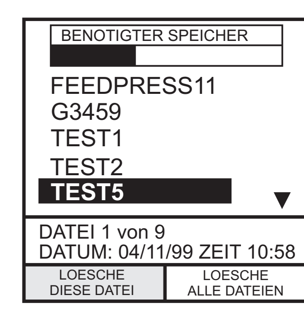


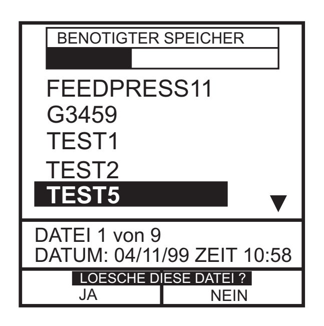
Löschen von Datenlogger- und Prozedurdateien

Zum Löschen einer Datenlogger-Datei oder einer Prozedurdatei (nur beim DPI 615) wie folgt vorgehen. Alternativ dazu können Sie alle Dateien gleichzeitig löschen, indem Sie den Softkey ***LOESCHE ALLE DATEIEN*** (F2) auf dem Löschen-Bildschirm wählen.









Herunterladen von Prozeduren (ausschließlich Modelle DPI 615)

Über die RS232-Schnittstelle können komplette Kalibrier-Prozeduren von einem PC auf den DPI 615 heruntergeladen werden. Eine Prozedur besteht aus einer Reihe von Druck-Universal-Command-Interface-(DUCI)-Befehlen, die normalerweise durch eine Managementsoftwareapplikation, z. B. **Druck Intecal** gebildet werden.

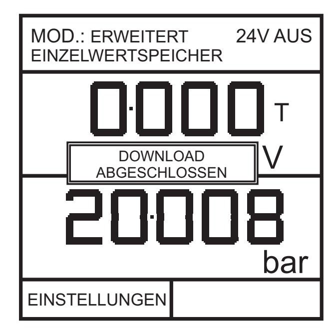
Vor dem Herunterladen einer Prozedur muss der DPI 615 im REMOTE-Modus sein. So wird das Gerät auf REMOTE-Modus eingestellt:

- Den RS232-Anschluss des Gerätes an einen freien COM-Anschluss eines PCs anschließen.
- Sicherstellen, dass die COMMS-Parameter des PCs denjenigen des Geräts entsprechen (siehe Seite 39).
- Sicherstellen, dass nicht bereits eine Prozedur auf dem Gerät läuft. Ist dies der Fall, die Prozedur beenden.
- Die Prozedur herunterladen. Prozeduren werden im Datenlogger-Verzeichnis gespeichert.

Die folgende Sequenz zeigt eine typische Bedienfolge, die mit dem Gerät im LOCAL-Modus beginnt.





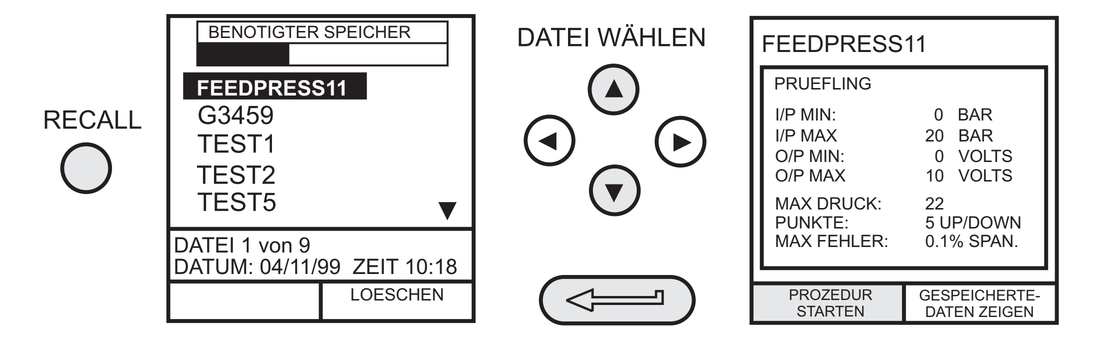


LOCAL-MODUS → ON-LINE-MODUS → DOWNLOAD → LOCAL (AUTO)

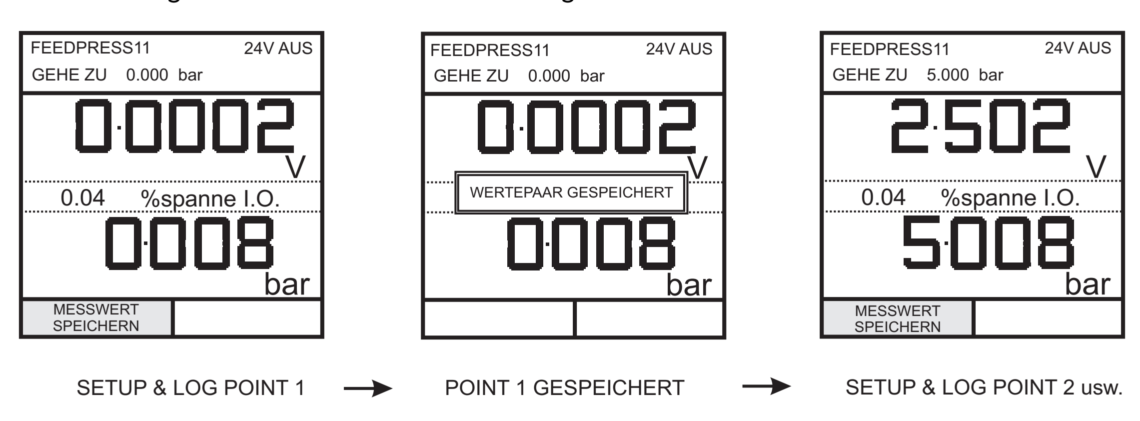
Nachdem die Kalibrier-Prozedur heruntergeladen wurde, kehrt das Gerät normalerweise durch den letzten Befehl in der Prozedurdatei wieder zum LOCAL-Modus zurück. Wenn das Gerät im REMOTE-Modus verbleibt, es AUSschalten und dann zur Rückstellung wieder EINschalten.

Ablauf von Prozeduren (ausschließlich Modell DPI 615)

Zum Ablauf von Kalibrier-Prozeduren sicherstellen, dass das Gerät auf Datenlogger im Speichermodus gestellt ist (siehe Seite 37) und folgendermaßen vorgehen:



Nach Wahl von F1 die User-ID und Seriennummer eingeben und dann F1 (Continue) wählen und die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen:

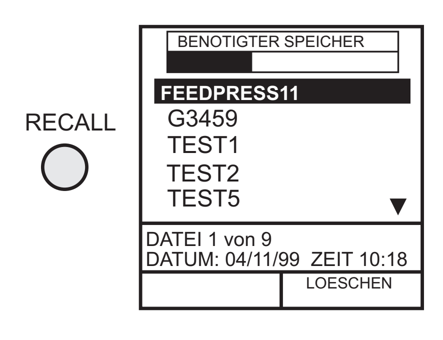


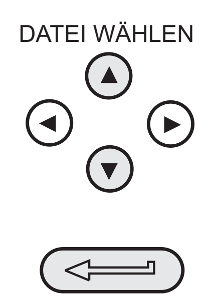
Wenn die Kalibrier-Prozedur für ein gegebenes zu testendes Gerät beendet ist, wird das Ergebnis des ersten Testablaufs als VOR KALIBR. Datei gespeichert. Diese Datei kann nicht überschrieben werden. Alle nachfolgenden Tests an diesem Gerät werden als NACH KALIBR. Datei gespeichert, die jedesmal, wenn neue Ergebnisse gespeichert werden, überschrieben wird.

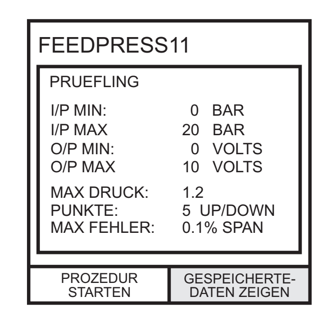
Beim Wiederaufruf der Ergebnisse einer Prozedur kann zwischen VOR KALIBR. oder NACH KALIBR. gewählt werden (siehe Seite 36).

Wiederaufruf von Datendateien (ausschließlich Modelle DPI 615)

Daten- oder Ergebnisdateien, die durch den Ablauf von Kalibrier-Prozeduren erstellt werden, werden im Datenlogger-Verzeichnis des Geräts gespeichert. Zum Aufruf einer Datendatei auf die Anzeige sicherstellen, dass aus dem SETUP-Menü **DATENLOGGER** gewählt wurde, und wie folgt verfahren:



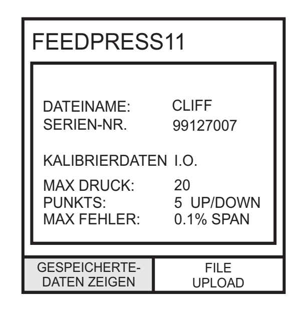


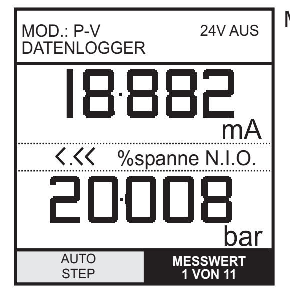




Mit den Cursortasten entweder die Option VOR KALIBR. oder die Option NACH KALIBR. für die Anzeige wählen. VOR KALIBR. ist das Ergebnis des ersten Testablaufs und NACH KALIBR. ist das Ergebnis des letzten Ablaufs der Kalibrierung.

Ergebnisdateien können entweder als Text (gespeicherte Bildschirme) oder in graphischer Form angezeigt werden. Zur Anzeige als Text die Option ***TEXT*** (F1) aus dem Verzeichnis wählen und vom Menü Datei-Uebers. aus wie folgt vorgehen. ***AUTO STEP*** (F1) wählen, um automatisch jeden Bildschirm in Abständen von 1 Sekunde einzusehen oder zur manuellen Einsicht die **Links-**◄ oder **Rechts-**►Cursortasten verwenden.



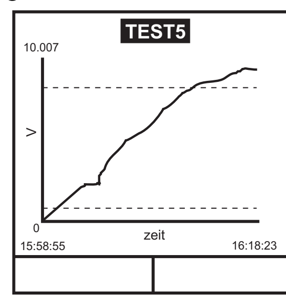




Zur Übertragung der gewählten, aufgezeichneten Daten über die RS232-Schnittstelle das Gerät an einen freien Anschluss eines externen PCs anschließen und hierbei sicherstellen, dass die RS232-Parameter des Geräts denjenigen des PCs entsprechen.

Zur Anzeige der gespeicherten Daten in graphischer Form auf dem Bildschirm aus dem Verzeichnis ***GRAPH*** (F2) wählen und wie folgt verfahren:





Einstellungen in Setup

Allgemeines

SETUP steht in allen Modi außer **STANDARD** zur Verfügung. Es ermöglicht die Einstellung und Abfrage folgender Geräteparameter.

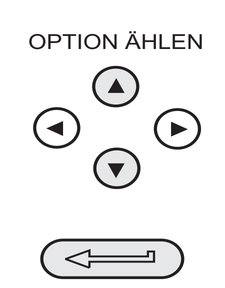
- Speichermodus - Kein, Einzelwert, Datenlogger.
- Kontrast.
- Grundeinstellungen - Einheiten, Sprache, RS232-Parameter, Auto-Aus und Kalibrierung *(siehe Seite 43 für Kalibrierungsdetails)*.
- Datum und Zeit (Echtzeituhr).
- Beleuchtung des Displays - Ein, Aus und Timer.

Speichermodus

Aus dem Setup-Menü **SPEICHERMODUS** wählen und wie folgt vorgehen:

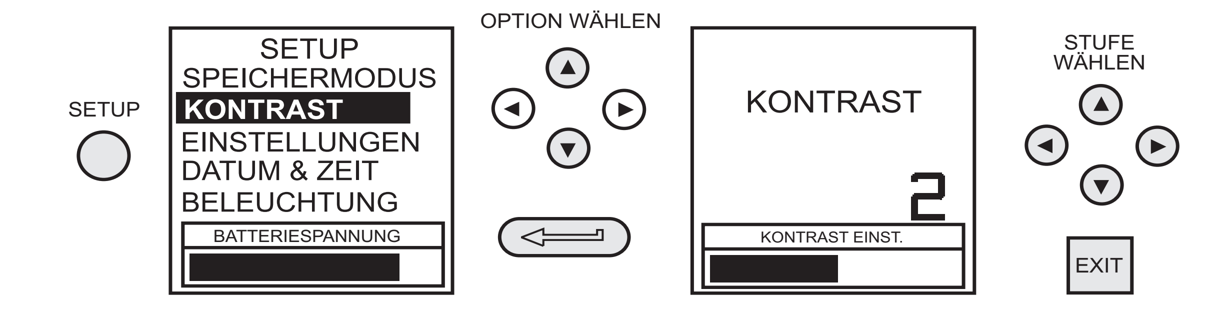






Kontrast

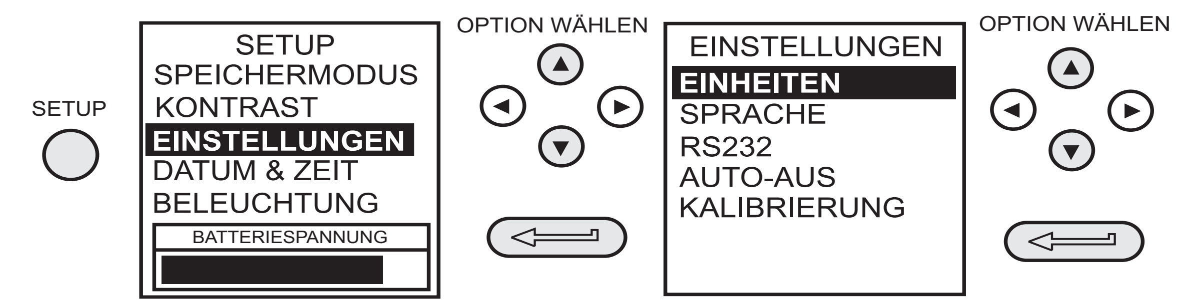
Aus dem Setup-Menü **KONTRAST** wählen und wie folgt vorgehen:



Einstellungen in Setup

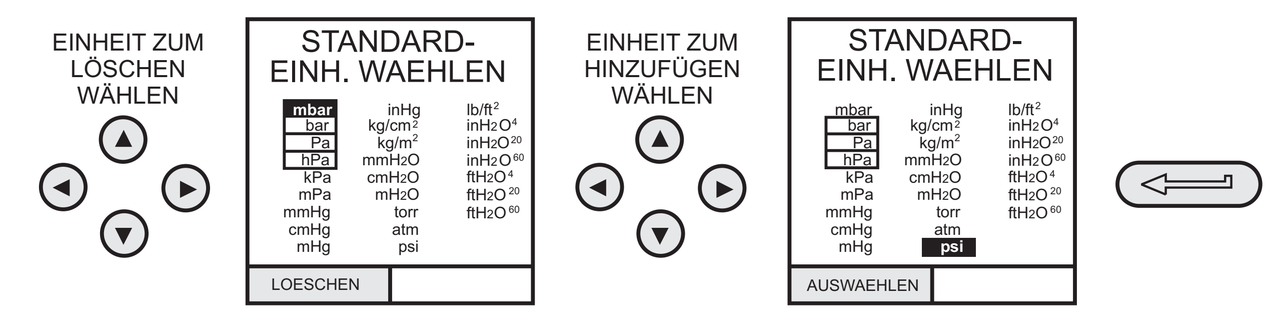
Grundeinstellungen - Option wählen

Zur Wahl einer der **EINSTELLUNGS**optionen aus dem Setup-Menü wie folgt verfahren:



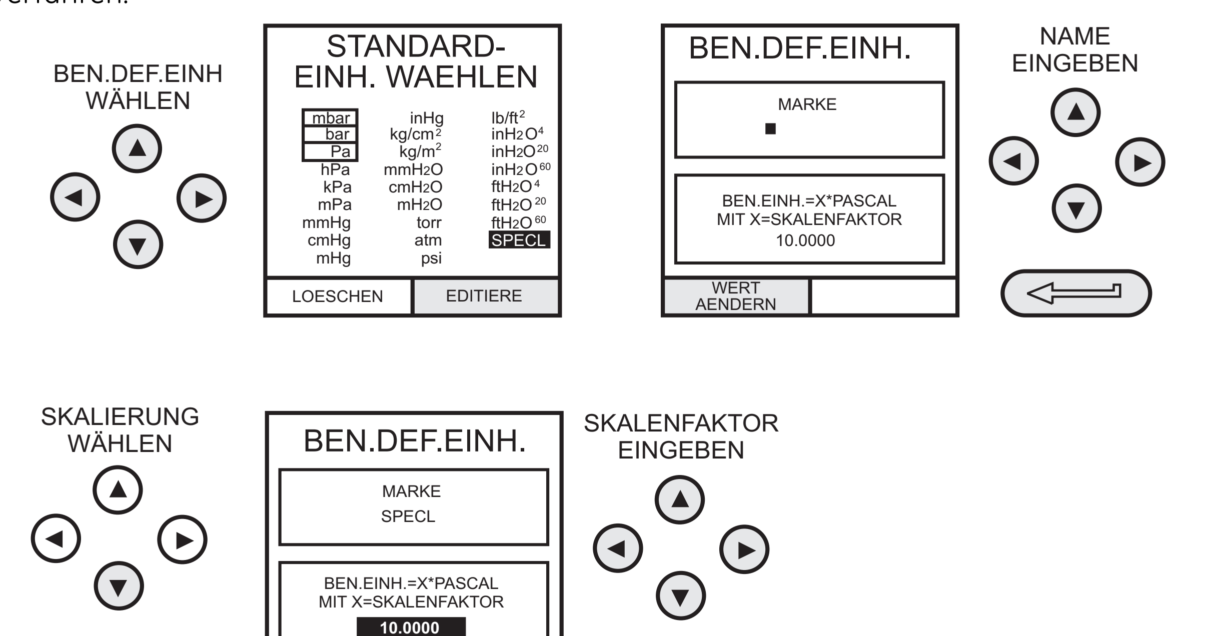
Einheiten

Aus dem Menü **EINSTELLUNGEN EINHEITEN** wählen und wie folgt vorgehen:



Definition von benutzerdefinierten Einheiten

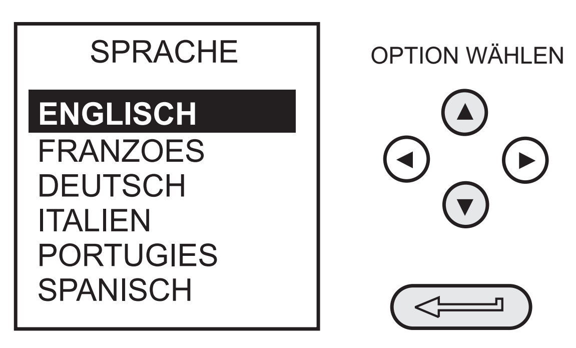
Aus dem Menü **EINSTELLUNGEN EINHEITEN** wählen, **BEN.DEF.EINH** wählen und wie folgt verfahren:



Einstellungen in Setup

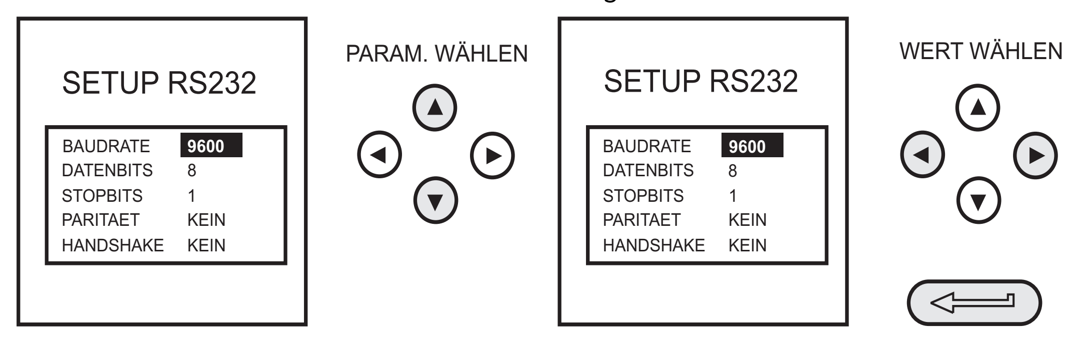
Sprache

Aus dem Menü **EINSTELLUNGEN** die erforderliche **SPRACHE** auswählen und wie folgt verfahren:



RS232

Aus dem Menü **EINSTELLUNGEN RS232** wählen und wie folgt verfahren:



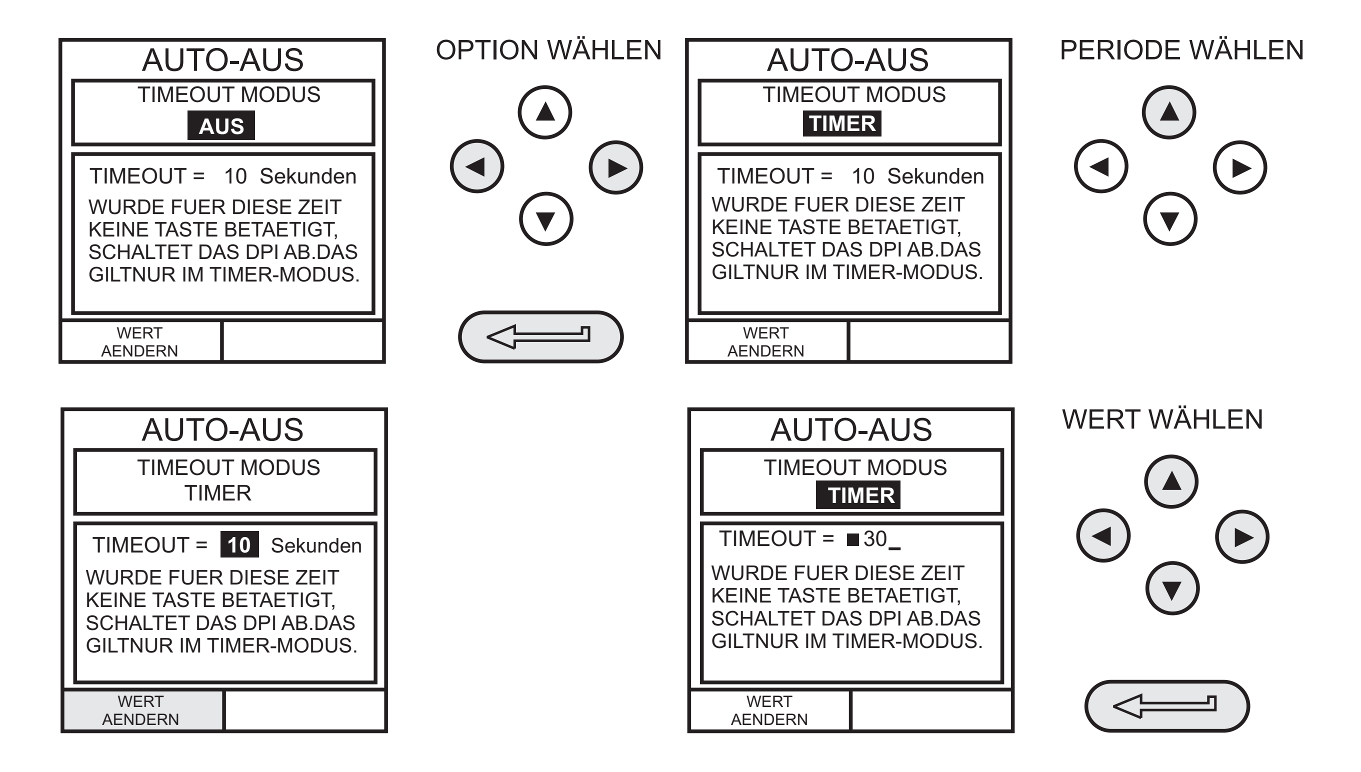
Anmerkung: *Die Standardeinstellungen sind oben dargestellt.*

Falls bei einer bestimmten Baudrate ein Übertragungsproblem auftritt, verringern Sie die Baudrate am Instrument und am PC.

Einstellungen in Setup

Auto-Aus

Aus dem Menü **EINSTELLUNGEN AUTO-AUS** wählen und wie folgt verfahren:



Ist der **TIMER**-Modus gewählt, schaltet sich das Gerät nach einer festgelegten Zeit (**TIMEOUT**), in der keine Taste gedrückt wird, automatisch aus.

Wenn **AUS** gewählt wurde, wird Auto-Aus abgeschaltet. Nach dem Wiedereinschalten bleibt das Gerät so lange **EIN** geschaltet, bis es von Hand **AUS**geschaltet wird.

Kalibrierung

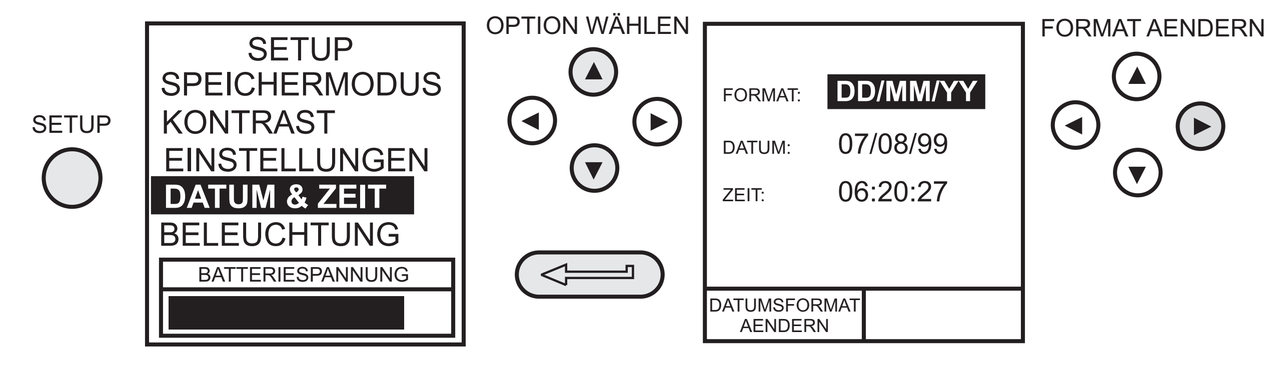
Die Kalibrierungsprozeduren werden auf Seite 43 ausführlich beschrieben.

Einstellungen in Setup

Datum und Zeit (Echtzeituhr)

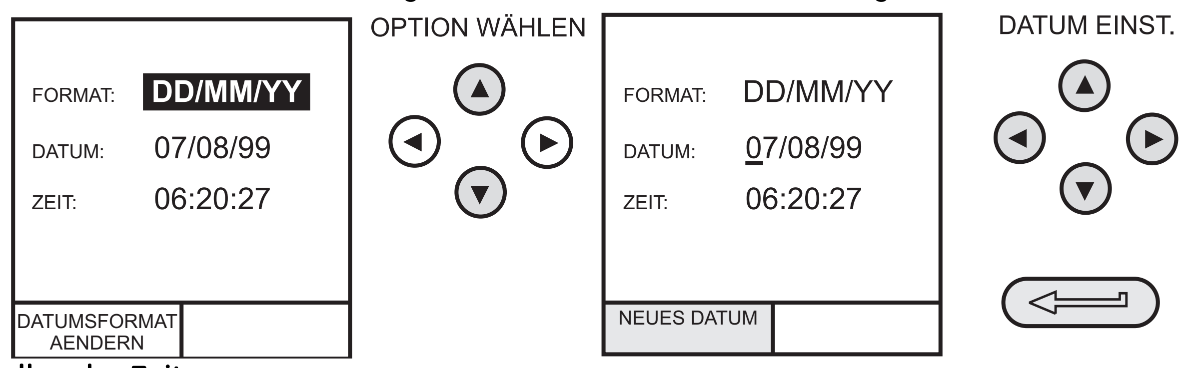
Datumsformat

Zum Einstellen der Echtzeituhr aus dem Setup-Menü **DATUM & ZEIT** wählen und mit der ▶ Taste das gewünschte Datumsformat einstellen:



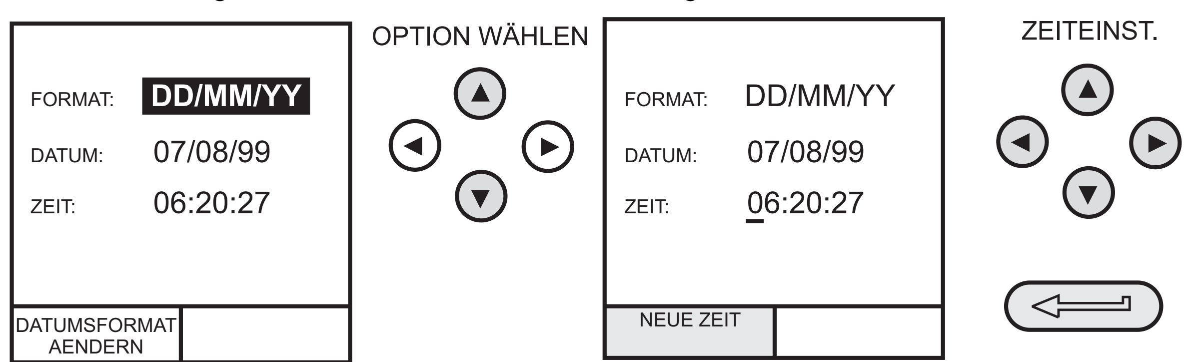
Einstellen des Datums

Aus dem Menü **DATUM & ZEIT** die Option **DATUM** wählen und das Datum mittels Cursortasten wie folgt ändern. Mit den **Auf-**▲ und **Ab-**▼Cursortasten wird der numerische Wert des gewählten Zeichens geändert (wird durch Cursorunterstreichung angezeigt) und mit den **Links-** ◀ und **Rechts-** ▶Tasten die gewünschte Position des Zeichens gewählt.



Einstellen der Zeit

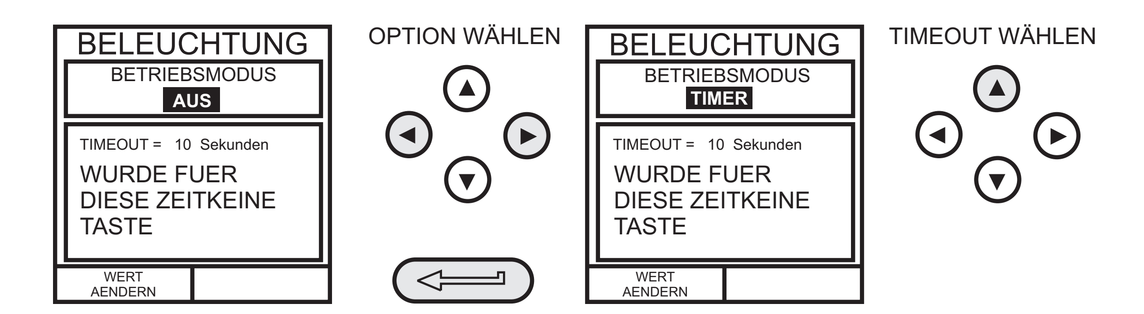
Aus dem Menü **DATUM & ZEIT** die Option **ZEIT** wählen und die Zeit mittels Cursortasten wie folgt ändern. Mit den **Auf-**▲ und **Ab-**▼Cursortasten wird der numerische Wert des gewählten Zeichens geändert (wird durch Cursorunterstreichung angezeigt) und mit den **Links-**◀ und **Rechts-**▶Tasten die gewünschte Position des Zeichens gewählt.



Einstellungen in Setup

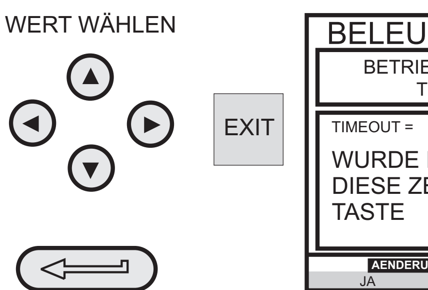
Beleuchtung

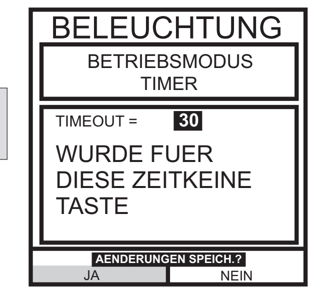
Aus dem Setup-Menü **BELEUCHTUNG** wählen und wie folgt vorgehen:











Wenn der **TIMER**-Modus gewählt wurde, startet jede Taste des Geräts die Beleuchtung für die Dauer des eingestellten **TIMEOUT**.

Wenn **EIN** gewählt wurde, bleibt die Beleuchtung permanent eingeschaltet und wenn **AUS** gewählt wurde, bleibt die Beleuchtung permanent ausgeschaltet.

Kalibrierung

Allgemeines

Das Gerät wird vom Lieferanten komplett mit Zertifikat(en) geliefert. Eine Neukalibrierungsperiode von 12 Monaten wird empfohlen. Der tatsächliche Zeitabstand zwischen Kalibrierungen hängt von der Häufigkeit des Einsatzes und der totalen Messungewissheit ab, die für eine bestimmte Applikation akzeptierbar ist.

Die Modelle DPI 610 und DPI 615 sind sehr genaue Messinstrumente. Deshalb müssen die Testgeräte und -bedingungen für die durchzuführenden Arbeiten geeignet sein. Die Verwendung einer korrigierten Druckwaage der Klasse A ist unerlässlich. Die Kalibrierungsprüfung und -justage sollte in kontrollierter Umgebung stattfinden und von einem Kalibriertechniker* durchgeführt werden.

Der Hersteller bietet einen umfassenden und bei Bedarf UKAS- oder NIST-zertifizierten Kalibrierungsservice an.

***** *Für Kalibrierarbeiten an diesem Gerät muss der Kalibriertechniker über die notwendige Technikkenntnis, Dokumentation, spezielle Testausrüstung und Werkzeuge verfügen.*

Kalibrierungsprüfung

Die Messwerte des Instruments müssen in festgelegten Kalibrierungsabständen mit einem bekannten Druckstandard verglichen werden.
Es wird empfohlen, die Kalibrierung bei 0, 20, 40, 60, 80 und 100% des Messbereichs sowohl auf- als auch absteigend durchzuführen.
Jegliche Abweichungen zwischen Gerät und Druckstandard sollten vermerkt werden. Wichtig ist dabei die Rückverfolgbarkeit (Genauigkeit im Vergleich zu einer Nationalnorm).
Überschreiten nach einer Kalibrierungsprüfung die festgestellten Abweichungen des Geräts die Toleranzen in der Spezifikation (oder eine andere geeignete Leistungsnorm), sollte es nachgestellt werden.

Kalibrierungsjustage

Wenn das Instrument korrekt funktioniert, dann variieren lediglich der Nullabgleich und die Messspannenkalibrierung. Jegliche übermäßige Nichtlinearität oder Temperaturauswirkungen weisen auf einen Fehler hin. Das Instrument sollte dann zu einem qualifizierten Kundendienstvertreter geschickt werden.

Richtlinie für das Kalibrierungsverfahren

- Verwenden Sie qualitativ hochwertige, ***wiederholbare und lineare*** Druckquellen, und räumen Sie vor der Kalibrierung eine angemessene thermische Stabilisierungszeit ein (mindestens 1 Stunde).
- Führen Sie die Kalibrierung in einer Umgebung mit kontrollierter Temperatur und möglichst kontrollierter Feuchtigkeit durch. Die empfohlene Temperatur beträgt **21 °C, ±2 °C (70 °F, ±4 °F)**.
- Verwenden Sie die Druckwaagen vorsichtig und nicht in der Nähe von Zugluft.
- Verschaffen Sie sich einen Überblick und machen Sie sich mit dem gesamten Kalibrierungsablauf vertraut, bevor Sie mit dem Kalibrieren beginnen.
- Die Kalibrierungsroutinen sind nicht zugänglich, wenn sich das Instrument im **STANDARD**-Modus befindet. Wählen Sie mit der **TASK**-Taste einen anderen Modus (z. B.) **ERWEITERT**, bevor Sie auf den **KALIBRIERUNG**-Modus zugreifen.

Kalibrierung

Testgeräte

Die folgenden Testgeräte sind für die Kalibrierungsverfahren notwendig.

Testgerät und Instrumentenparameter/-bereich	Genauigkeit des Kalibrierungsgeräts	Kalibrierungs-ungenauigkeit
Digitaler Spannungsmesser - 5V Eingabe	±30 *ppm ±1 Zeichen	±10 *ppm ±5 μV
Digitaler Spannungsmesser - 50V Eingabe	±45 *ppm ±1 Zeichen	±11 *ppm ± 110 μV
Digitales Milliamperemeter - 55mA Eingabe	±150 *ppm ±4 Zeichen	±100 *ppm ±1 nA
Digitales Milliamperemeter - 24mA Ausgabe	±150 *ppm ±4 Zeichen	±160 *ppm ±1 nA
Präzisionsthermometer - Umgebungstemperatur	±0.2 °C	± 0.1 °C ±1 Zeichen
Druckwaage - Druck innen/außen	Druckwaage der Klasse A	<0.025%

*ppm = Teilchen pro Million

Tabelle 1 Interne/externe Druckwandlerbestätigung

Nominal angelegter Wert als % der Messspanne	Zulässige Abweichung	
	PC*-, HC*- und Indikator-Ausführungen	LP*-Ausführungen und externe LPE-9400-Sensoren
0% (10% für ABS-Bereiche)	± 0.025% vom Skalenendwert	± 0.05% der Messspanne
20%	± 0.025% vom Skalenendwert	± 0.05% der Messspanne
40%	± 0.025% vom Skalenendwert	± 0.05% der Messspanne
60%	± 0.025% vom Skalenendwert	± 0.05% der Messspanne
80%	± 0.025% vom Skalenendwert	± 0.05% der Messspanne
100%	± 0.025% vom Skalenendwert	± 0.05% der Messspanne
80%	± 0.025% vom Skalenendwert	± 0.05% der Messspanne
60%	± 0.025% vom Skalenendwert	± 0.05% der Messspanne
40%	± 0.025% vom Skalenendwert	± 0.05% der Messspanne
20%	± 0.025% vom Skalenendwert	± 0.05% der Messspanne
0% (10% für ABS-Bereiche)	± 0.025% vom Skalenendwert	± 0.05% der Messspanne

PC* = Druckkalibrator HC* = Hydraulischer Kalibrator LP* = Niederdruckkalibrator

Kalibrierung

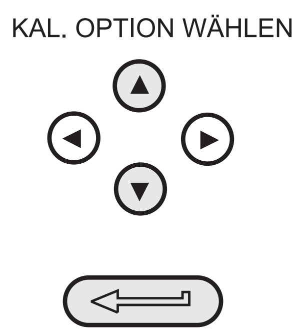
Verwendung des Kalibrierungsmenüs

Die Kalibrierungsroutinen werden gemäß der Beschreibung auf Seite 38 aus dem Setup-Menü gewählt. Die Kalibrierungs-PIN-Nummer eingeben, die ab Werk auf **4321** eingestellt ist, und ⟵ drücken, wonach das Kalibrierungsmenü im Display angezeigt wird.

Sicherheit der PIN-Nummer

Um unbefugten Zugang zu den Kalibrierungsroutinen zu verhindern, empfehlen wir, die PIN-Nummer bei erster Gelegenheit zu ändern.

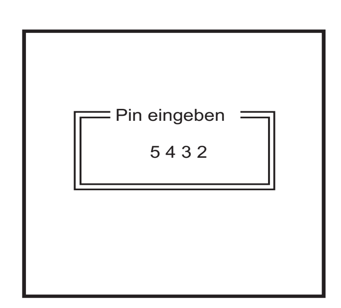


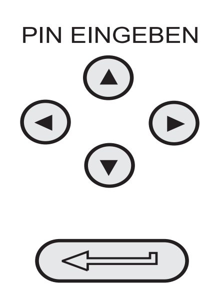


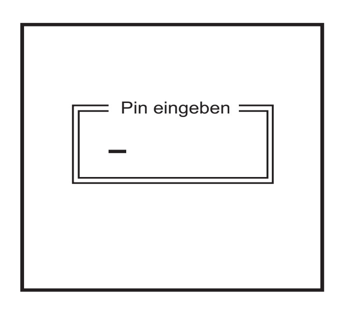
Änderung der PIN-Nummer

Zur Änderung der PIN-Nummer die Option **PIN AENDERN** aus dem Kalibrierungsmenü wählen und wie folgt verfahren.

Anmerkung: *Bitte beachten Sie, dass zur Einstellung und Bestätigung einer neuer PIN diese zweimal eingegeben werden muss.*







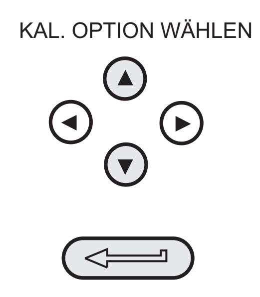


- Wenn sich die zweite eingegebene Nummer von der ersten unterscheidet, dann wird keine neue PIN-Nummer erstellt.



Kalibrieren der internen Messbereiche





Wählen Sie **INT. MESSBER.** aus dem Menü wie oben dargestellt, und führen Sie den Kalibrierungsvorgang nach den Anweisungen auf dem Display durch.

Kalibrierung

Interner Messeingabebereich

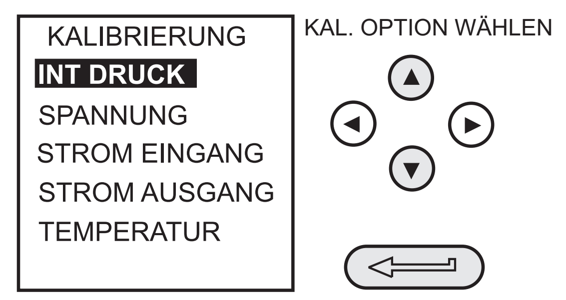
Das folgende Verfahren sollte zur Kalibrierung des internen Messeingabebereichs verwendet werden.

Anmerkung: *Bei Kalibrierung der hydraulischen Kalibratorversion muss der Kalibrator zunächst gemäß der Beschreibung auf den Seiten 59 bis 66 vorbereitet werden.*

(1) Die Auslassöffnung des Instruments an einen Normdruck anschließen.

(2) Mindestens 1 Stunde warten, bis sich die Temperatur des Instruments stabilisiert hat.

(3) Das Instrument einschalten, den **KALIBRIERUNG**-Modus angehen und dann **INT. MESSBER.** aus dem **KALIBRIERUNG**-Menü und anschließend **INT DRUCK** wählen.



(4) Nulldruck anwenden und den Nullabgleich wie nachfolgend gezeigt speichern, z.B.:







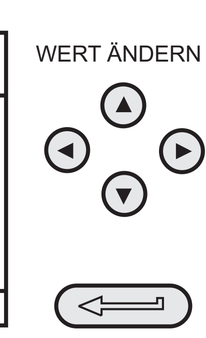


(5) Das Entlüftungsventil schließen, vollen Druck anwenden und den vollen Messspannenwert wie nachfolgend gezeigt speichern, z.B.













(6) Zur Annahme der Kalibrierung die Taste **ENTER** drücken. Die Taste **EXIT** viermal drücken, um die Modi **KALIBRIERUNG** und **SETUP** zu verlassen.

(7) Die Kalibrierung durch Anlegen von Testdrücken, gemäß Tabelle 1, Seite 44, überprüfen.

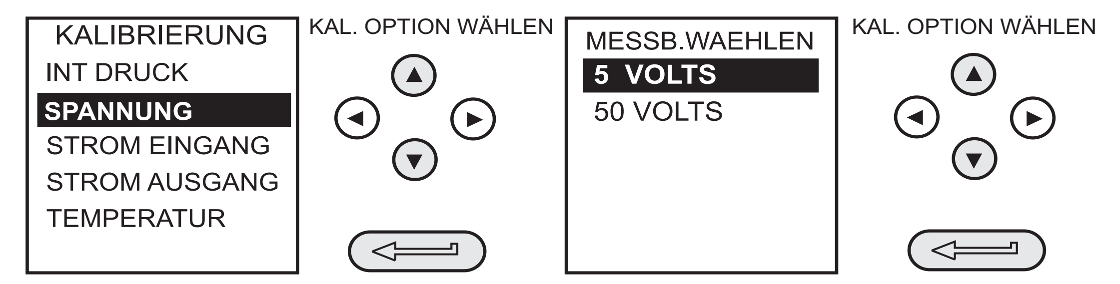
Kalibrierung

Spannungseingabebereich (5 Volt)

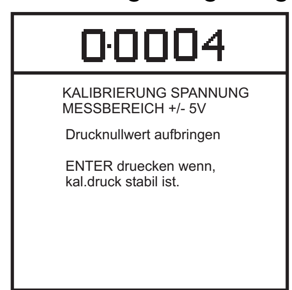
Zur Kalibrierung des internen 5-Volt-Bereichs sollte das folgende Verfahren angewandt werden.

(1) Das Instrument einschalten, den **KALIBRIERUNG**-Modus angehen und aus dem auf Seite 45 abgebildeten **KALIBRIERUNG**-Menü die Option **INT. MESSBER.** wählen:

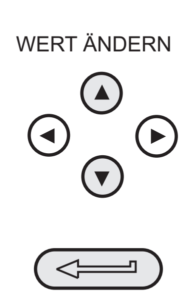
(2) Den Bereich 5V wie nachfolgend gezeigt zur Kalibrierung wählen.



(3) Die Spannungseingabeanschlüsse mit einem kurzen Kabel verbinden und wie nachfolgend gezeigt die Nullwerte eingeben.

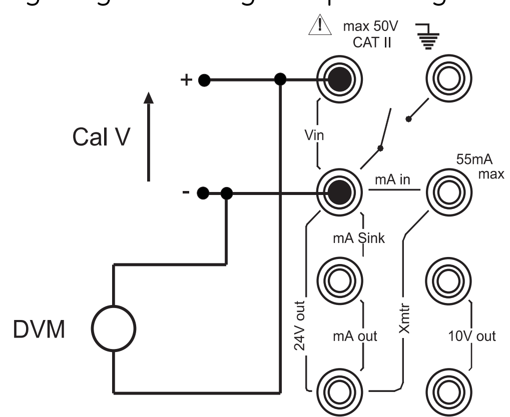








(4) Das kurze Kabel von den Spannungsmesseranschlüssen entfernen, die Vin-Anschlüsse des Instruments an eine variable Spannungsquelle anschließen und wie nachfolgend gezeigt einen Digital-Spannungsmesser über die Quelle anschließen.

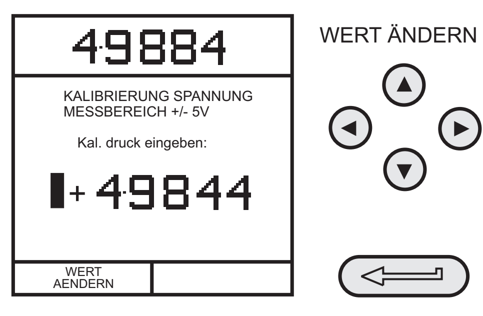


Kalibrierung

(5) Die variable Zufuhrspannung auf 5V + 0,1V einstellen und die gemessene, angelegte Messspannenspannung eingeben, wie dies nachfolgend gezeigt wird, z.B.











(6) Zur Annahme der Kalibrierung die Taste **ENTER** drücken. Die Taste **EXIT** einmal zur Rückkehr zum Kalibrierungsmenü oder viermal zum Verlassen der Modi **KALIBRIERUNG** und **SETUP** drücken.

(7) Die Instrumentenkalibrierung durch Anlegen der Testspannungen aus Tabelle 2 (Seite 50) am Spannungsmesser (nachdem beide Spannungsbereiche kalibriert wurden) bestätigen.

(8) Die Kalibrier-/Testgeräte abnehmen.

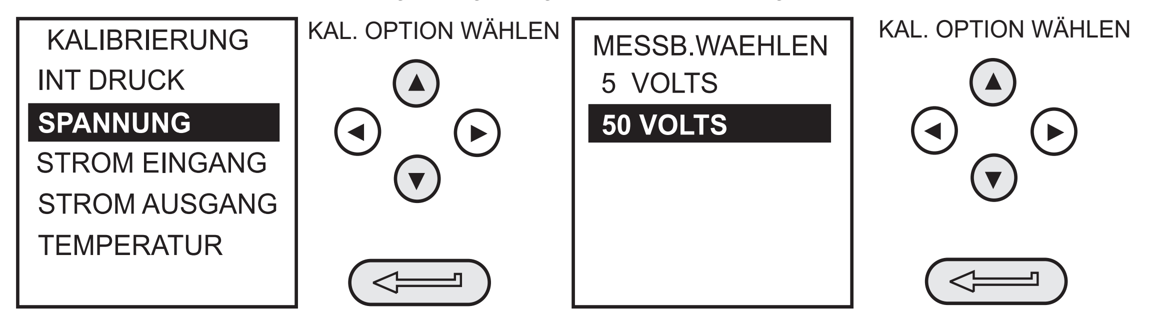
Kalibrierung

Spannungseingabebereich (50 Volt)

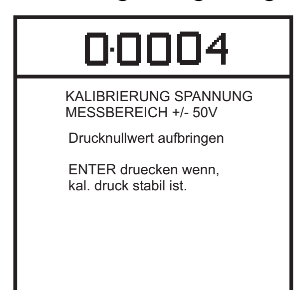
Zur Kalibrierung des internen 50-Volt-Bereichs sollte das folgende Verfahren angewandt werden.

(1) Das Instrument einschalten, den **KALIBRIERUNG**-Modus angehen und aus dem auf Seite 45 abgebildeten **KALIBRIERUNG**-Menü die Option **INT. MESSBER.** wählen:

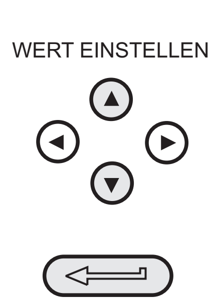
(2) Den Bereich 50V wie nachfolgend gezeigt zur Kalibrierung wählen.



(3) Die Spannungseingabeanschlüsse mit einem kurzen Kabel verbinden und wie nachfolgend gezeigt die Nullwerte eingeben.

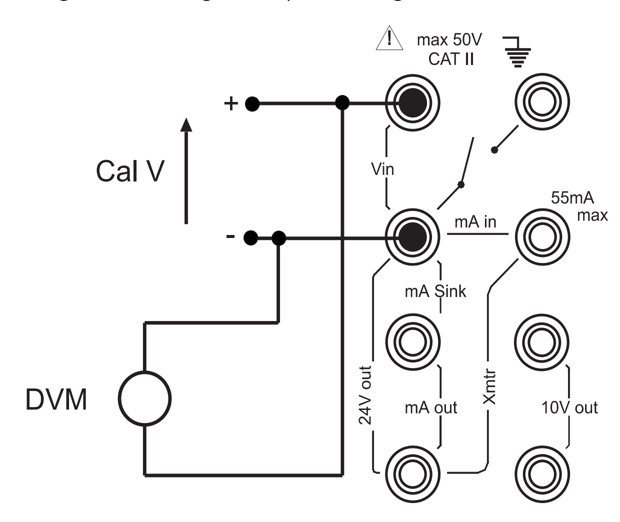






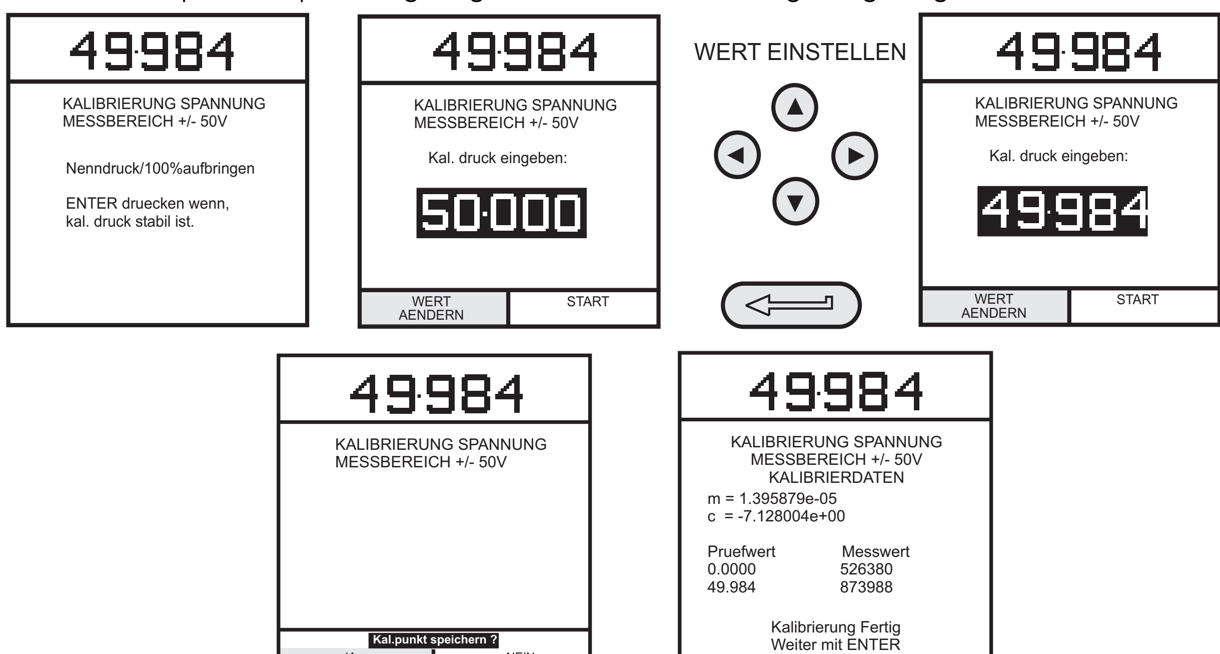


(4) Das kurze Kabel von den Spannungsmesseranschlüssen entfernen, die Vin-Anschlüsse des Instruments an eine variable Spannungsquelle anschließen und wie nachfolgend gezeigt einen Digital-Spannungsmesser über die Quelle anschließen.



Kalibrierung

(5) Die variable Zufuhrspannung auf 50V + 0,1V einstellen und die gemessene Messspannenspannung eingeben, wie dies nachfolgend gezeigt wird, z. B.



(6) Zur Annahme der Kalibrierung die Taste **ENTER** drücken. Die Taste **EXIT** viermal drücken, um die Modi **KALIBRIERUNG** und **SETUP** zu verlassen.

(7) Die Instrumentenkalibrierung durch Anlegen der Testspannungen aus Tabelle 2 am Spannungsmesser (nachdem beide Spannungsbereiche kalibriert wurden) bestätigen.

(8) Die Kalibrier-/Testgeräte abnehmen.

Bereichsbestätigungstoleranzen - Spannungskalibrierung 50V		Bereichsbestätigungstoleranzen - Spannungskalibrierung 5V	
Angewandte Spannung	**Zulässige Abweichung**	**Angewandte Spannung**	**Zulässige Abweichung**
-50	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW	-5	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW
-40	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW	-4	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW
-30	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW	-3	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW
-20	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW	-2	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW
-10	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW	-1	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW
0	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW	0	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW
10	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW	1	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW
20	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW	2	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW
30	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW	3	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW
40	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW	4	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW
50	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW	5	± 0.05% v. MW, ± 0.004% v. EW

Tabelle 2 - Spannungseingabekalibrierungstoleranzen

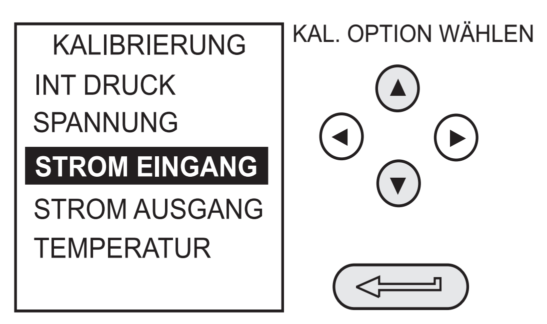
Kalibrierung

Stromeingabebereich (55 mA)

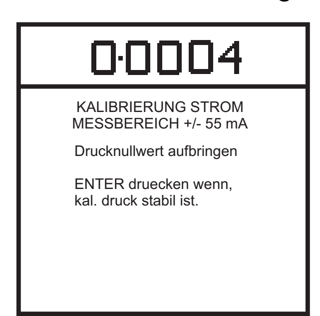
Zur Kalibrierung des Stromeingabebereichs sollte das folgende Verfahren angewandt werden.

(1) Das Instrument einschalten, den **KALIBRIERUNG**-Modus angehen und aus dem auf Seite 45 abgebildeten **KALIBRIERUNG**-Menü die Option **INT. MESSBER.** wählen:

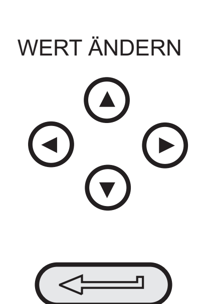
(2) Den Bereich **STROM EINGANG** wie nachfolgend gezeigt zur Kalibrierung wählen.



(3) Den Stromkreis der **mA in** Eingangsanschlüsse öffnen und wie nachfolgend gezeigt die Nullwerte eingeben.

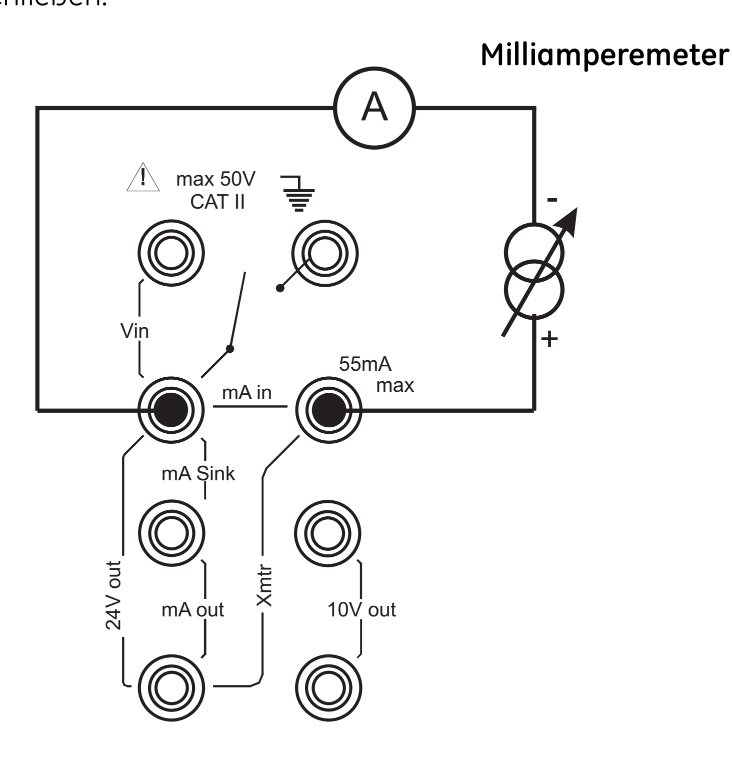




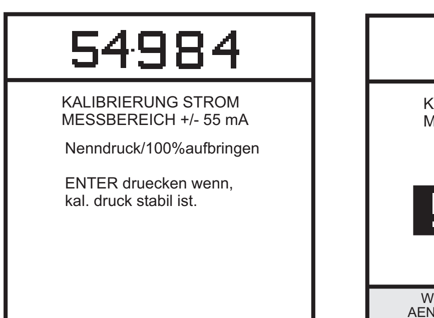




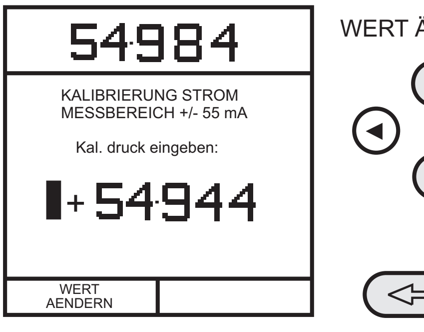
(4) Die mA in Eingangsanschlüsse des Instruments an eine Wechselstromquelle anschließen und ein Digital-Milliamperemeter wie nachfolgend gezeigt in Serie an die Zufuhr anschließen.

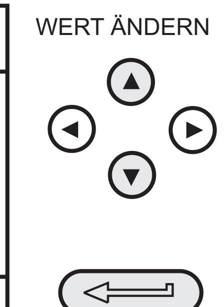


(5) Den Eingabestrom auf 55 + 0,1 mA einstellen und den gemessenen Messspanneneingangsstrom eingeben, wie dies nachfolgend gezeigt wird, z.B.













(6) Zur Annahme der Kalibrierung die Taste **ENTER** drücken. Die Taste **EXIT** viermal drücken, um die Modi **KALIBRIERUNG** und **SETUP** zu verlassen.

(7) Die Instrumentenkalibrierung durch Anlegen der Teststromzufuhr aus Tabelle 3 am Milliamperemeter bestätigen.

(8) Die Kalibrier-/Testgeräte abnehmen.

Stromkalibrierung, 55mA Bereichsbestätigungstoleranzen	
Angewandter Strom (mA)	**Zulässige Abweichung**
-55	± 0.05% v. MW ± 0.004% v. EW
-45	± 0.05% v. MW ± 0.004% v. EW
-35	± 0.05% v. MW ± 0.004% v. EW
-25	± 0.05% v. MW ± 0.004% v. EW
-15	± 0.05% v. MW ± 0.004% v. EW
-5	± 0.05% v. MW ± 0.004% v. EW
0	± 0.05% v. MW ± 0.004% v. EW
5	± 0.05% v. MW ± 0.004% v. EW
15	± 0.05% v. MW ± 0.004% v. EW
25	± 0.05% v. MW ± 0.004% v. EW
35	± 0.05% v. MW ± 0.004% v. EW
45	± 0.05% v. MW ± 0.004% v. EW
55	± 0.05% v. MW ± 0.004% v. EW

Tabelle 3 - Stromeingabekalibrierungstoleranzen

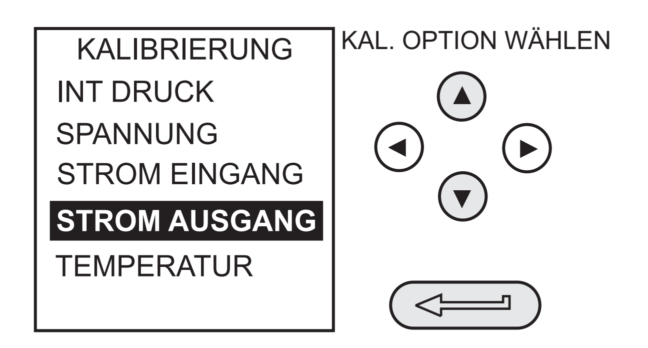
Kalibrierung

Stromausgabebereich (24 mA)

Zur Kalibrierung des Stromausgabebereichs sollte das folgende Verfahren angewandt werden.

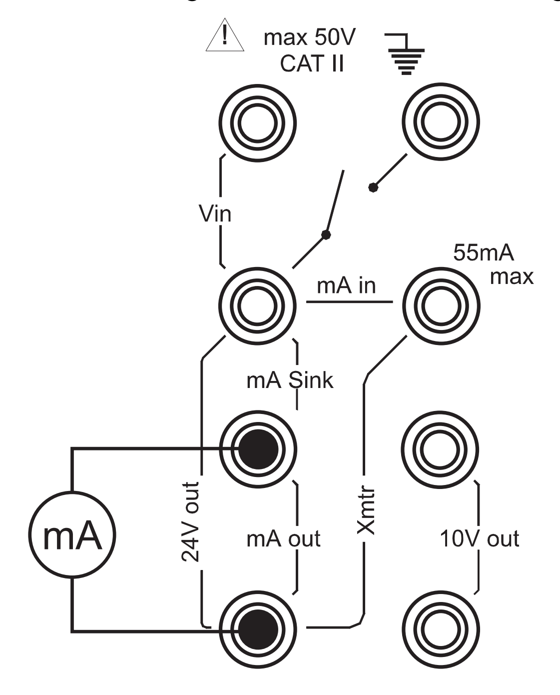
(1) Das Instrument einschalten, den KALIBRIERUNG-Modus angehen und aus dem auf Seite 45 abgebildeten KALIBRIERUNG-Menü die Option INT. MESSBER.

(2) Den Bereich STROM AUSGANG wie nachfolgend gezeigt zur Kalibrierung wählen:



(3) Ein Digital-Milliamperemeter wie nachfolgend gezeigt an das Instrument anschließen.

Anmerkung: *Bei Standardinstrumenten wird die 24V-GS-Ausgabe während einer Stromkalibrierungsroutine automatisch eingeschaltet.*



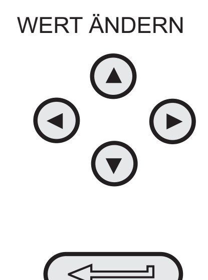
Kalibrierung

(4) Die 10% Messspannenstromausgabe messen und den gemessenen Wert wie nachfolgend gezeigt in das externe Milliamperemeter eingeben, z. B.

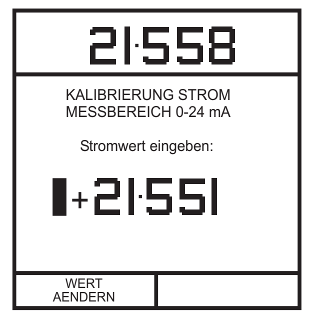


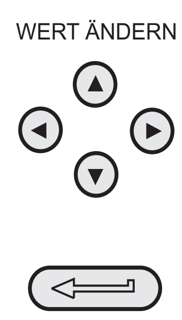




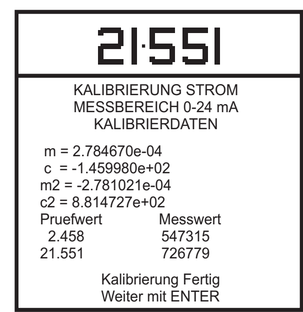


(5) Die 90% Messspannenstromausgabe messen und den gemessenen Wert wie nachfolgend gezeigt in das externe Milliamperemeter eingeben, z. B.













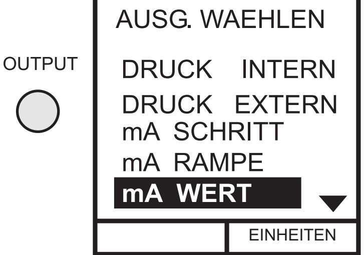


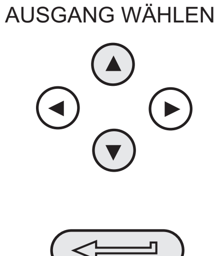
(6) Zur Annahme der Kalibrierung die Taste **ENTER** drücken. Die Taste **EXIT** viermal drücken, um die Modi **KALIBRIERUNG** und **SETUP** zu verlassen.

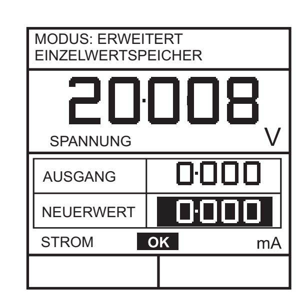
(7) Die Stromausgabekalibrierung des Instruments durch Durchführung eines Stromschleifentests gemäß Tabelle 4 bestätigen und die Einstellwerte mit der Milliamperemeternorm vergleichen. Hierbei wie folgt vorgehen.

(8) Die Taste **OUTPUT** drücken, **24V** wählen und die 24V-Zufuhr **EIN**schalten. Wie folgt verfahren, z. B.



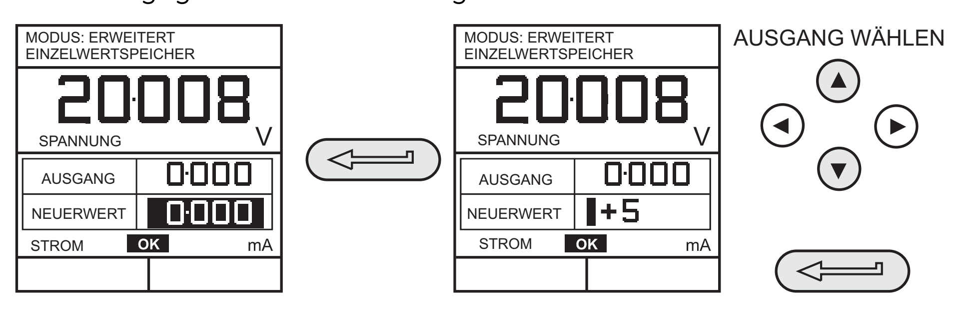






Kalibrierung

(9) Den Stromschleifenstrom wie nachfolgend angezeigt auf 5 mA einstellen und prüfen, dass die Stromausgabe an der Milliamperemeternorm innerhalb der in Tabelle 4 angegebenen Grenzen liegt.





(10) Schritt (9) für alle Ausgabewerte aus Tabelle 4 wiederholen.

Stromausgabekalibrierung, 24mA Bereichsbestätigungstoleranzen	
Angewandter Strom (mA)	**Zulässige Abweichung**
0	± 0.05% v. MW ± 0.01% v. EW
5	± 0.05% v. MW ± 0.01% v. EW
10	± 0.05% v. MW ± 0.01% v. EW
15	± 0.05% v. MW ± 0.01% v. EW
20	± 0.05% v. MW ± 0.01% v. EW
24	± 0.05% v. MW ± 0.01% v. EW
20	± 0.05% v. MW ± 0.01% v. EW
15	± 0.05% v. MW ± 0.01% v. EW
10	± 0.05% v. MW ± 0.01% v. EW
5	± 0.05% v. MW ± 0.01% v. EW
0	± 0.05% v. MW ± 0.01% v. EW

Tabelle 4 - Stromausgabekalibrierungstoleranzen

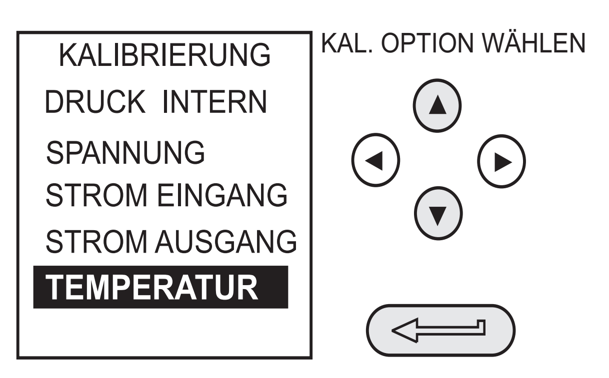
(11) Die Kalibrier-/Testgeräte abnehmen.

Kalibrierung

Umgebungstemperaturkanal

Zur Kalibrierung des Umgebungstemperaturmesskanals sollte das folgende Verfahren angewandt werden.

(1) Das Instrument einschalten, den **KALIBRIERUNG**-Modus angehen und wie nachfolgend gezeigt **TEMPERATUR** wählen.

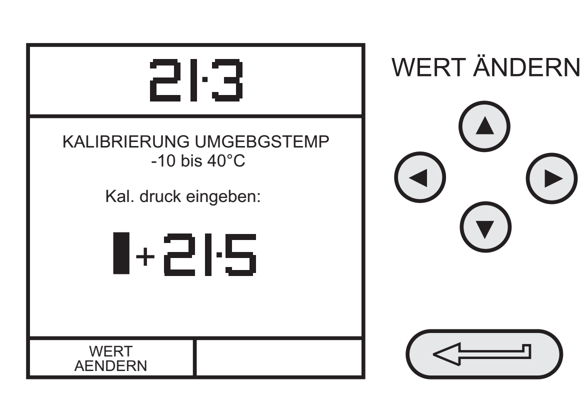


(2) Mindestens eine Stunde warten, bis sich die Temperatur des Instruments in der Kalibrierumgebung stabilisiert hat.

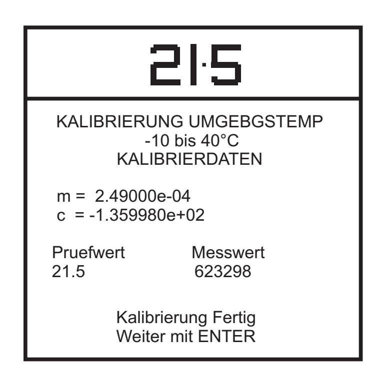
(3) Die Umgebungstemperatur vom kalibrierten Digitalthermometer ablesen und den aufgezeichneten Wert wie nachfolgend gezeigt eingeben. Das Beispiel zeigt eine gemessene Umgebungstemperatur von 21,5 °C.

Anmerkung: *Es ist nur ein Temperaturpunkt erforderlich.*









(4) Zur Annahme der Kalibrierung die Taste **ENTER** drücken. Die Taste **EXIT** einmal zur Rückkehr zum Kalibrierungsmenü oder viermal zum Verlassen der Modi **KALIBRIERUNG** und **SETUP** drücken.

Kalibrierung

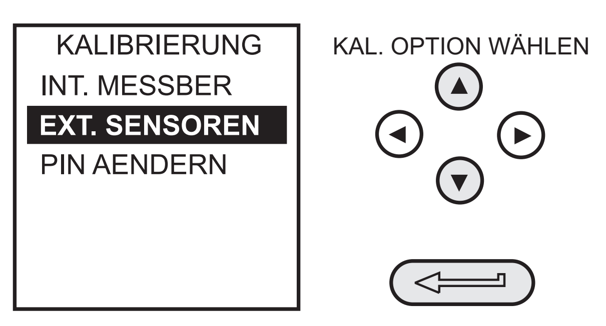
Kalibrierung der externen Messwertbereiche

Zur Kalibrierung der externen Messwertbereiche sollte das folgende Verfahren angewandt werden.

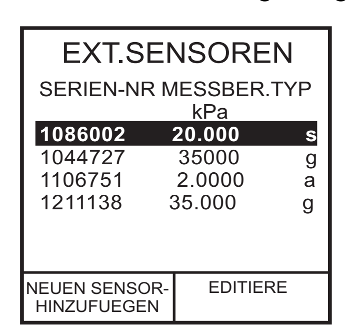
(1) Den erforderlichen, externen Druckwandler an die Buchse EXT TRANSDUCER hinten am Instrument anschließen.

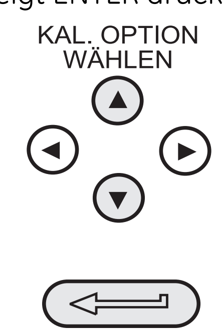
(2) Mindestens eine Stunde warten, bis sich die Temperatur des Instruments und die des externen Druckwandlers im Kalibrierbereich stabilisiert hat.

(3) Das Instrument einschalten, den Modus **KALIBRIERUNG** angehen und wie nachfolgend gezeigt aus dem **KALIBRIERUNG**-Menü die Option **EXT SENSOREN** wählen.



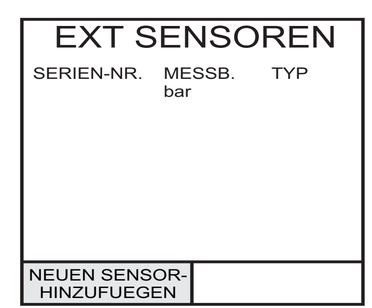
(4) Aus dem Druckwandlermenü mit Hilfe der Cursortasten den zu kalibrierenden Druckwandler wählen und wie nachfolgend gezeigt ENTER drücken.

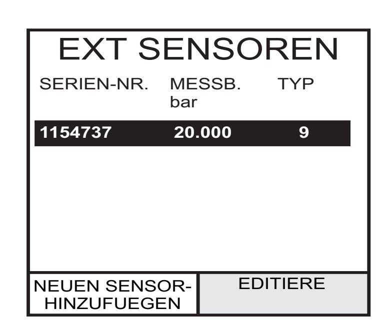


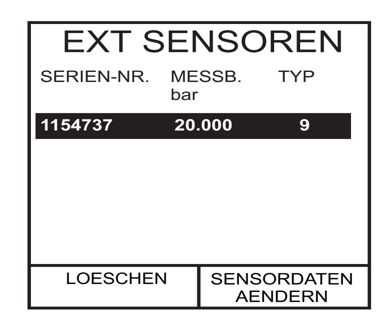


Wenn sich der zu kalibrierende Sensor nicht im Verzeichnis befindet oder keine Sensoren aufgeführt sind, die Taste **F1** (NEUEN SENSOR HINZUFUEGEN) drücken. Hierdurch wird der Sensor ins Verzeichnis aufgenommen und kann gewählt werden.

(5) Die Drucknorm an den Einlass des externen Druckwandlers anschließen, einen Nulldruck anwenden und den Nullwert wie nachfolgend gezeigt speichern, z. B.



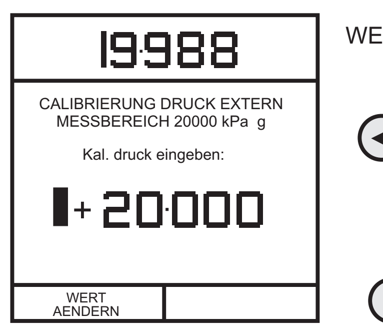


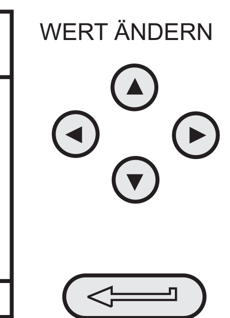


(6) Auf den externen Druckwandler den Messspannendruck anwenden und diesen Skalenendwert (EW) wie nachfolgend speichern, z. B.













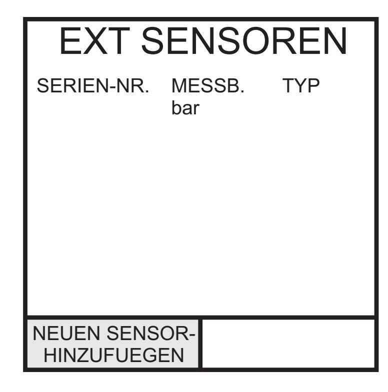
(7) Den angewandten Druck abnehmen und die Bezugsdrücke abtrennen. Zur Annahme der Kalibrierung die Taste **ENTER** drücken. Die Taste **EXIT** einmal zur Rückkehr zum Kalibrierungsmenü oder viermal zum Verlassen der Modi **KALIBRIERUNG** und **SETUP** drücken.

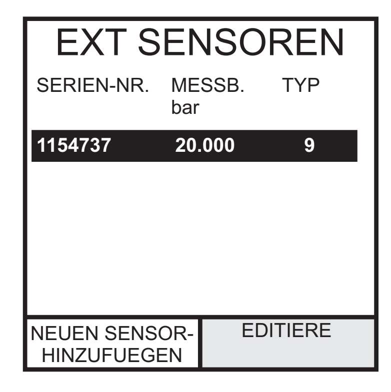
(8) Die Kalibrierung des externen Druckwandlers durch Anlegen der Testdrücke gemäß Tabelle 1, Seite 44, prüfen.

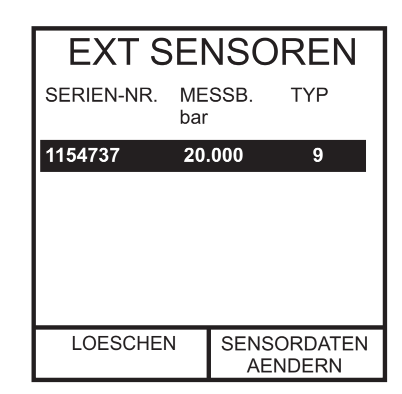
Hinzufügen eines externen Sensors

Zum Hinzufügen eines externen Sensors in das Verzeichnis der externen Sensoren wie folgt verfahren.

- Den erforderlichen, externen Druckwandler an die Buchse EXT TRANSDUCER hinten am Instrument anschließen.

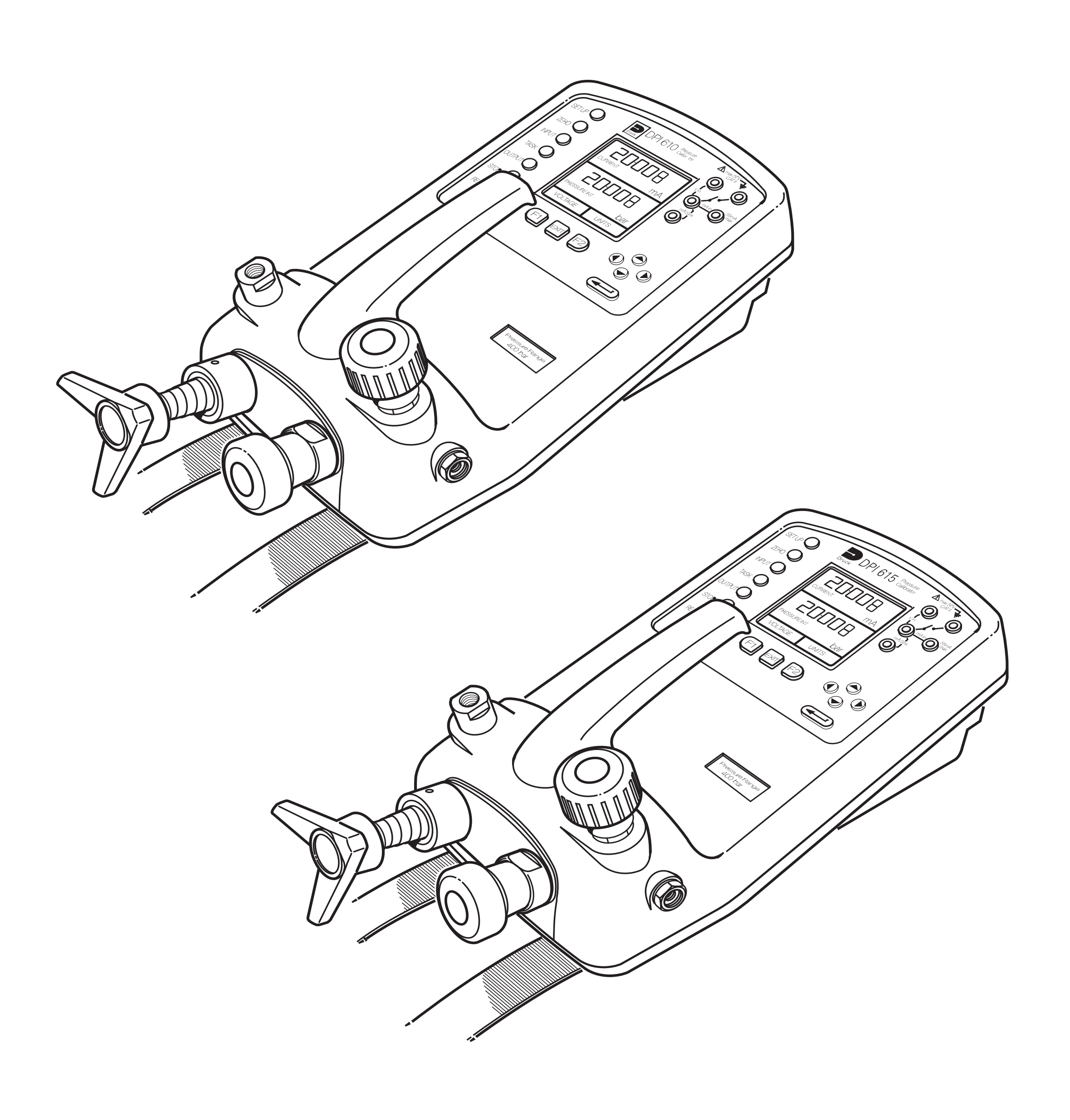






Druckwandler mit Digitalausgleich werden in das Verzeichnis heruntergeladen, sobald die Taste F1 betätigt wurde. Daten für andere Typen können durch die Wahl von ***EDIT*** (F2) editiert werden. Wenn die Daten nicht editiert werden können, erscheint eine Warnnachricht (ACTION INVALID).

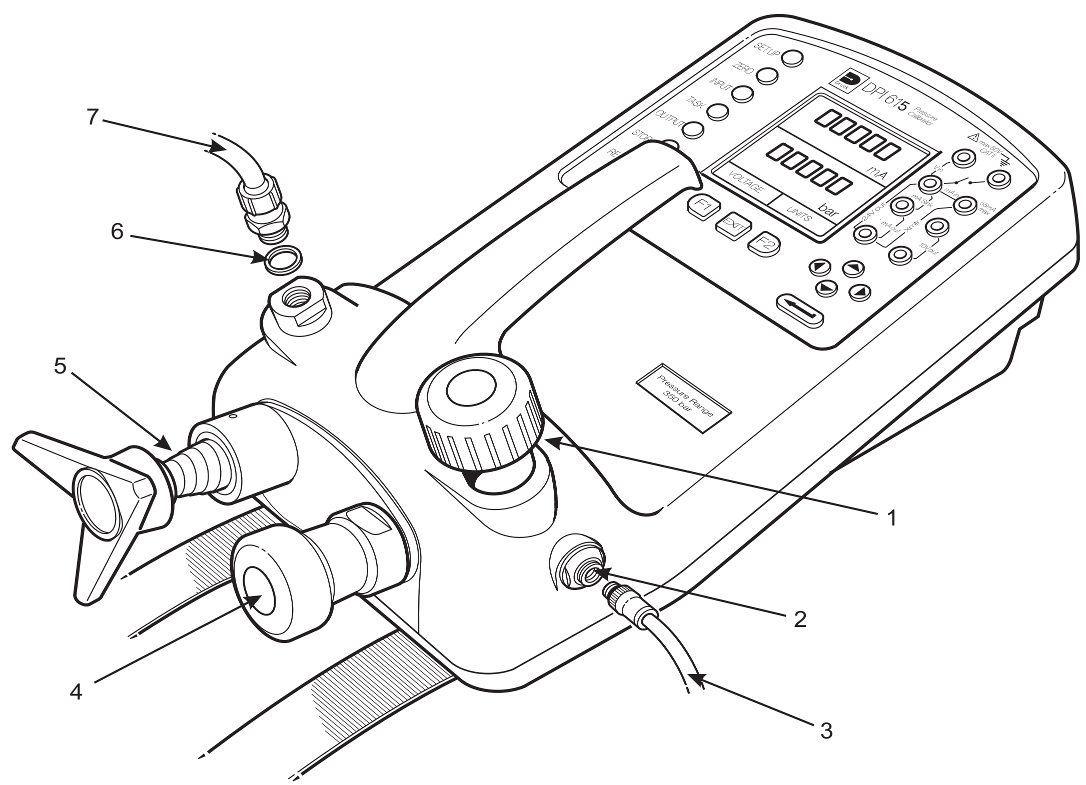
Hydraulische Kalibratorversionen



Diese Seite wurde absichtlich freigelassen.

Einführung (Abbildung A1)

Diese Versionen des Kalibrators DPI 610 und DPI 615 bieten die manuelle Erzeugung eines hydraulischen Drucks und bestehen aus einer Spindelpresse mit einer Ansaugpumpe und einem Absperrventil.



1 Absperrventil 2 Ansauganschluss 3 Entlüftungsschlauch-Baugruppe
4 Ansaugpumpe 5 Spindelpresse 6 Verbunddichtung 7 System im Test

Abbildung A1 - Anschlüsse DPI 610/615 HC

Die internen Hydraulikkomponenten bestehen aus Messing, Edelstahl, Kupfer, Nylon und Fluorkohlenwasserstoff-Gummi (Viton). Die Hydraulikflüssigkeit kann entweder vollentsalztes Wasser oder eines der nachstehend aufgelisteten Hydrauliköle sein:

Achtung: Verwenden Sie nur die empfohlenen Hydraulikflüssigkeiten.
Mischen Sie KEINESFALLS verschiedene Hydrauliköle.

ISO 3448 Viskositäts klasse	Annähernde SAE-Viskositäts-klassifizierung	Shell	Esso (Exxon)	Mobil
VG10	5W	Tellus R10	Nuto H10	Velocite Nr. 6
VG15		Tellus T15 Tellus V15	Nuto H15	
VG22		Tellus 22 Tellus R22	Nuto H22	DTE 22
VG32	10W	Tellus V32	Nuto H32	DTE Oil Light DTE 24
VG37		Tellus 37 Tellus R37 Tellus T37 Tellus V37		

Tabelle A1 - Empfohlene Hydrauliköle

Sicherheitsanweisungen

WARNUNG

HYDRAULIKFLÜSSIGKEIT IST GESUNDHEITSSCHÄDLICH. BEACHTEN SIE DIE GELTENDEN GESUNDHEITS- UND SICHERHEITSVORKEHRUNGEN. VERWENDEN SIE GEEIGNETE SCHUTZSCHRANKEN UND AUGENSCHUTZ.

UNTERSUCHEN SIE VOR DEM ANLEGEN VON DRUCK ALLE ARMATUREN UND GERÄTE AUF SCHÄDEN UND VERGEWISSERN SIE SICH, DASS ALLE GERÄTE AUF DEN RICHTIGEN NENNDRUCK EINGESTELLT SIND.

DER MAXIMALE ARBEITSDRUCK DES INSTRUMENTS DARF NICHT ÜBERSCHRITTEN WERDEN (WIRD BEIM EINSCHALTEN AUF DEM DISPLAY ANGEZEIGT).

Achtung: **Achten Sie beim Einsatz dieses Instruments auf absolute Sauberkeit. Das Instrument kann schwer beschädigt werden, wenn das daran angeschlossene Gerät verschmutzt ist. Schließen Sie nur saubere Geräte an das Instrument an. Um jegliche Verschmutzung zu vermeiden, wird die Verwendung eines externen Filters empfohlen.**

Vorbereitung für den Einsatz (Abbildung A1)

- Verwenden Sie eine geeignete Dichtung und schließen Sie die Entlüftungsschlauch-Baugruppe (3) an den Ansauganschluss an.

- Vergewissern Sie sich, dass die Spindelpresse (5) vollständig eingeschraubt ist (im Uhrzeigersinn).

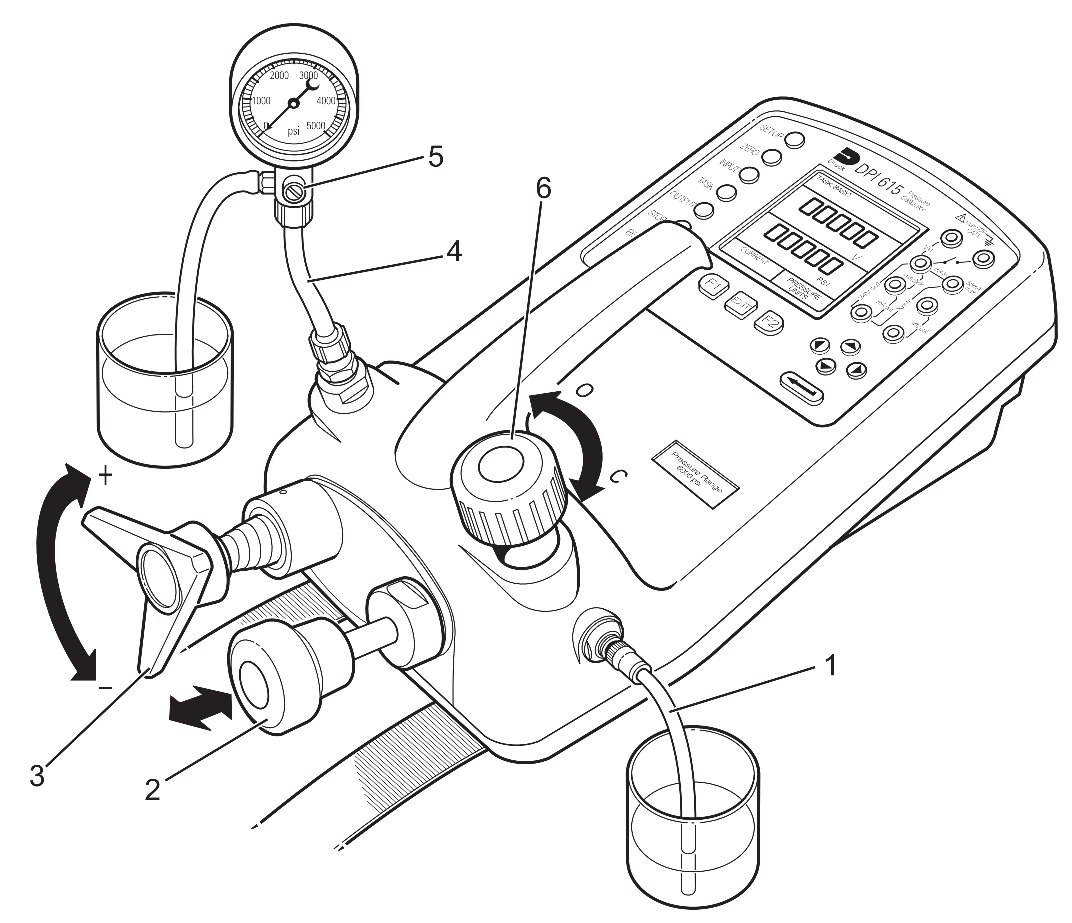
- Vergewissern Sie sich, dass das Absperrventil (1) vollständig offen ist (gegen den Uhrzeigersinn).

- Verwenden Sie eine Verbunddichtung (6) und schließen Sie die Einheit oder das System im Test (7) an den Druckanschluss an.

WARNUNG

STELLEN SIE SICHER, DASS DIE VERBINDUNGSLEITUNG ZU DEM EXTERNEN GERÄT ODER SYSTEM DEM ANZULEGENDEN LEITUNGSDRUCK STANDHALTEN KANN.

Anmerkung: *An dem externen Gerät muss eine Entlüftungsstelle vorhanden sein.*



1 Entlüftungsschlauch-Baugruppe 2 Ansaugpumpe 3 Spindelpresse
4 System im Test 5 Entlüftungsventil des zu testenden Geräts
6 Absperrventil
O - Offen C - Geschlossen

Abbildung A2 - Vorbereitung/Testaufbau

Entlüften des Systems (Abbildung A2)

Bevor jegliche Messungen erfolgen können, muss das hydraulische System vorbereitet und entlüftet werden. Während der folgenden Schritte kann es zum Überlaufen von Flüssigkeit kommen. Bereiten Sie daher ein geeignetes Gefäß zum Auffangen der auslaufenden Flüssigkeit vor.

1. Treffen Sie die Vorbereitungen für den Einsatz wie auf Seite 62 angegeben.
2. Füllen Sie einen geeigneten Behälter mit sauberer Hydraulikflüssigkeit und positionieren Sie die am Ansauganschluss angeschlossene Entlüftungsschlauch-Baugruppe (1) in der Flüssigkeit.
3. Öffnen Sie das Entlüftungsventil des zu testenden Geräts (5) und bringen Sie nach Möglichkeit einen Schlauch an der Entlüftungsstelle an. Das Schlauchende muss in einem Behälter mit derselben Hydraulikflüssigkeit liegen.
4. Pumpen Sie mit Hilfe der Ansaugpumpe (2) Hydraulikflüssigkeit in das Instrument und das angeschlossene System. Achten Sie auf die Füllhöhe der Hydraulikflüssigkeit und stellen Sie sicher, dass die Entlüftungsschlauch-Baugruppe (1) unter dem Flüssigkeitspegel bleibt und keine Luft ansaugt. Füllen Sie gegebenenfalls Hydraulikflüssigkeit nach.

5. Setzen Sie den Einsatz der Ansaugpumpe (2) fort, bis nur Hydraulikflüssigkeit und keine Luft mehr aus der Entlüftungsstelle herauskommt.

6. Schließen Sie das Entlüftungsventil des zu testenden Geräts (5), wenn die Ansaugpumpe (2) am Ende ihres Hubs angekommen ist (ganz eingedrückt), und drehen Sie die Spindelpresse (3) langsam vollständig heraus, um weitere Hydraulikflüssigkeit einzuziehen (etwa 7cc oder 0,43 in^3).

7. Schalten Sie das Instrument **EIN** und beaufschlagen Sie das System immer noch unter Verwendung der Ansaugpumpe (2) mit einem Druck von etwa 2 bar (30 psi).

8. Schließen Sie das Absperrventil (6) und nehmen Sie die Entlüftungsschlauch-Baugruppe (1) vom Ansauganschluss ab.

Betrieb

Führen Sie folgende Schritte aus, um einen Druckmesswert zu erhalten.

1. Schalten Sie das Instrument **EIN** und wählen Sie den gewünschten **MODUS**.

2. Drehen Sie die Spindelpresse im Uhrzeigersinn, um den anliegenden Druck zu erhöhen.

Anmerkung: *Wenn Hydraulikflüssigkeit komprimiert ist und durch eine Verengung fließt, kommt es zu einem Temperaturanstieg, der den Druck beeinflusst. Räumen Sie genügend Zeit für die Stabilisierung dieses Druckmesswerts ein, bevor Sie einen Messwert notieren oder aufzeichnen.*

3. Verringern Sie nach dem Test den Druck im System auf Null, indem Sie die Spindelpresse gegen den Uhrzeigersinn drehen. Öffnen Sie das Absperrventil, bevor Sie das zu testende System abnehmen.

4. Entfernen Sie den Anschluss am zu testenden System und bringen Sie einen Verschlussstopfen am Druckanschluss des Instruments an. Reinigen Sie das Gehäuse des Instruments von übergelaufener Flüssigkeit.

Entleerung der Hydraulikflüssigkeit (Abbildung A3)

Zum Ablassen der Hydraulikflüssigkeit aus dem Instrument folgendermaßen vorgehen:

1. Drehen Sie das Absperrventil (4) vollständig gegen den Uhrzeigersinn. Drehen Sie das Instrument auf die linke Seite (Druckanschluss zur Werkbank hin). Stellen Sie ein Gefäß unter den Druckanschluss, um die Hydraulikflüssigkeit aufzufangen.

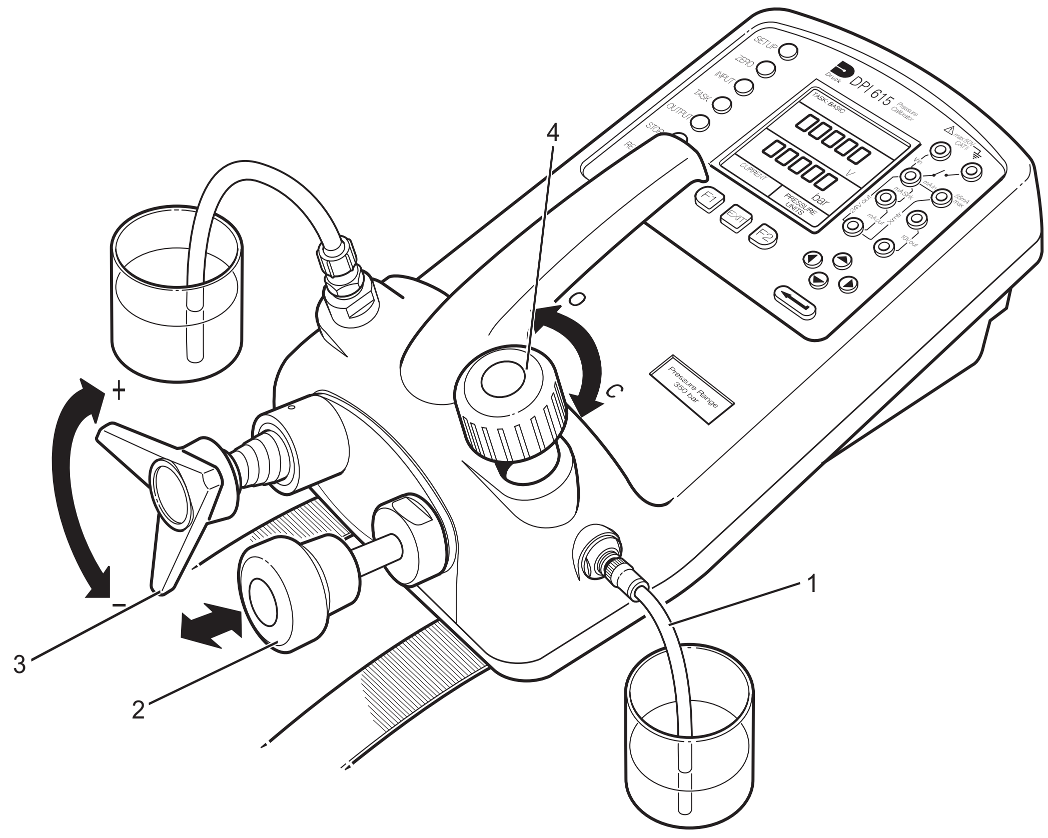
2. Entleeren Sie das System durch langsames Drehen der Spindelpresse (3) und anschließendes Herunterdrücken des Kolbens der Ansaugpumpe (2), um noch im Instrument verbliebene Flüssigkeit auszustoßen.

3. Schließen Sie bei Bedarf eine Druckluftleitung an den Ansauganschluss an, um noch im Instrument verbliebene Flüssigkeit zu entfernen.

Spülen - Nachfüllen oder Austauschen der Hydraulikflüssigkeit (Abbildung A3)

Spülen Sie das Hydrauliksystem bei Bedarf zur Entfernung von Verschmutzungen wie folgt.

a. Schließen Sie wie in der Abbildung dargestellt die Entlüftungsschlauch-Baugruppe (1) an den Ansauganschluss und einen Entlüftungsschlauch an den Druckanschluss an:



1 Entlüftungsschlauch-Baugruppe 2 Ansaugpumpe 3 Spindelpresse 4 Absperrventil
O - Offen C - Geschlossen

Abbildung A3 - Spülen/Füllen der Anschlüsse

b. Füllen Sie den Ansaugbehälter mit sauberer Hydraulikflüssigkeit des entsprechenden Typs. Pumpen Sie mit der Ansaugpumpe (2) frische Hydraulikflüssigkeit durch das System, bis saubere Hydraulikflüssigkeit ohne Luftblasen in den Behälter an der Auslassöffnung fließt. Entsorgen Sie die während dieses Vorgangs ausgestoßene verunreinigte Flüssigkeit.

c. Entfernen Sie die am Auslass befindliche Entlüftungsschlauch-Baugruppe (1) und bringen Sie an ihrer Stelle einen Verschlussstopfen an, um das Eindringen von Verunreinigungen zu verhindern.

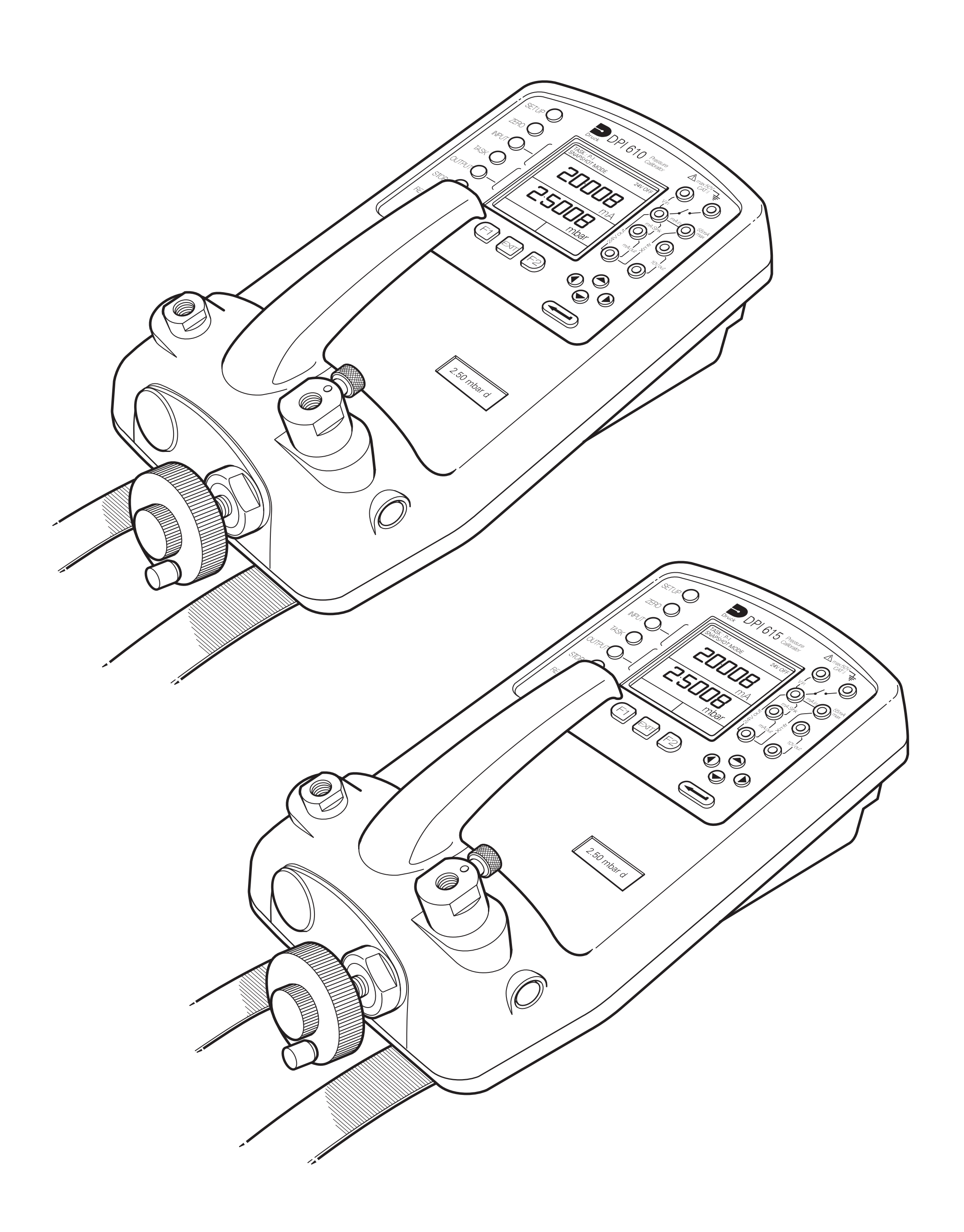
d. Schließen Sie das Absperrventil (4) und nehmen Sie die Entlüftungsschlauch-Baugruppe (1) vom Ansaugeinlass ab.

e. Reinigen Sie das Gehäuse des Instruments von überschüssigem, gegebenenfalls ausgelaufenem Öl.

Das Instrument ist jetzt bereit für Betrieb oder Lagerung. Soll das Instrument gelagert werden, bringen Sie ein Etikett an, auf dem der Typ der Hydraulikflüssigkeit angegeben ist, mit dem es befüllt ist. **Bei Langzeitlagerung sollte das Instrument entleert und leer gelagert werden.**

Diese Seite wurde absichtlich freigelassen.

Niederdruck-Kalibratorversionen



Diese Seite wurde absichtlich freigelassen.

Niederdruck-Kalibratorversionen

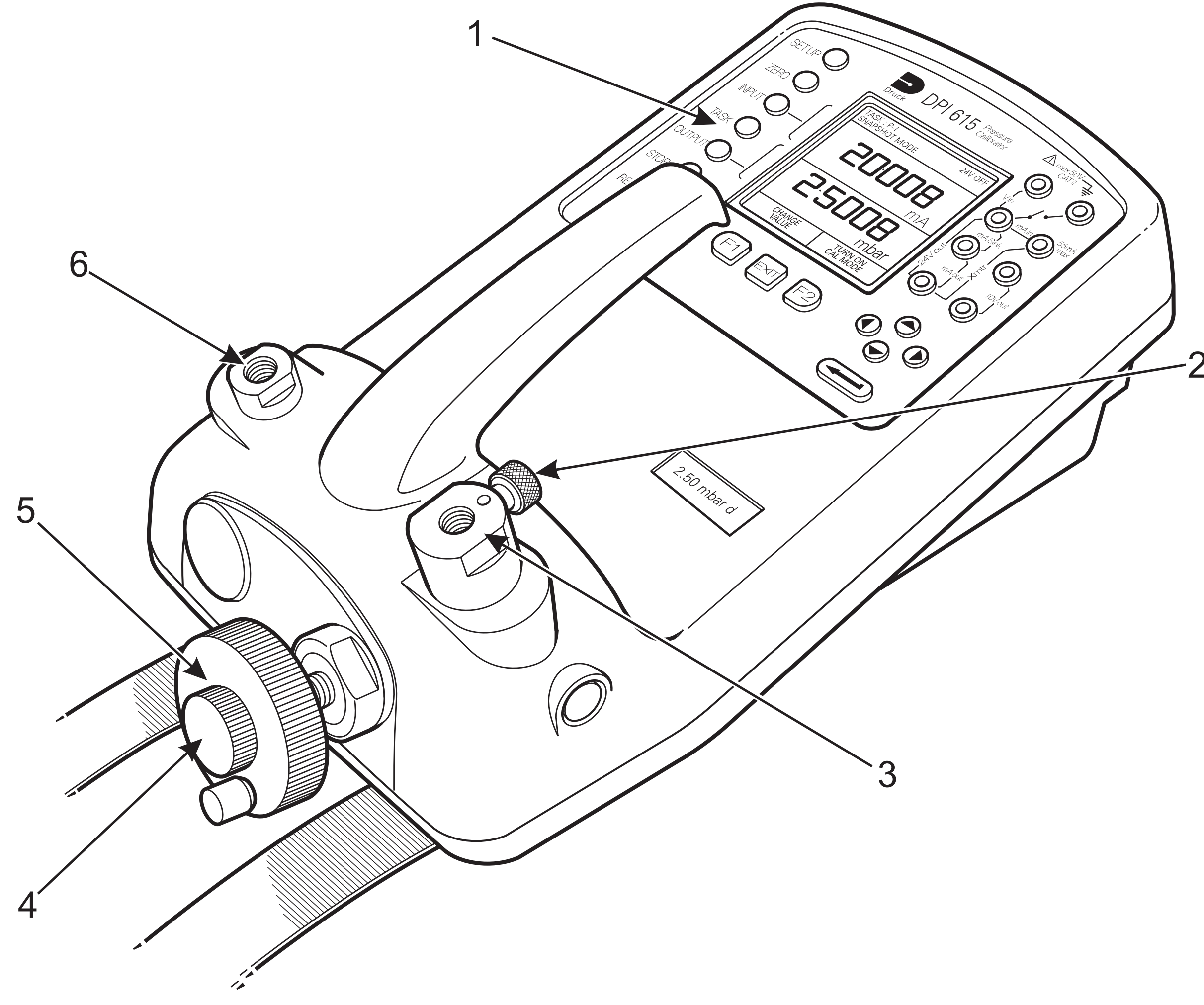
Einführung (Abbildung B1)

Diese Versionen des Kalibrators DPI 610 und DPI 615 messen und zeigen niedrige, pneumatische Differenzdruckwerte an, die am Druckanschluss anliegen. Folgende Messbereiche für Differenzdruckwerte sind möglich: 2,5, 12,5, 25, 50, 75 oder 150 mbar (1,0, 5,0, 10,0, 20,0, 30,0 und 60,0 inH_2O).

Bei externen Systemen oder Geräten mit geringem Volumen werden Testdrücke durch einen integrierten zweistufigen (grob/fein) Mengenregler erzeugt.   Bei externen Systemen oder Geräten mit größerem Volumen werden Testdrücke durch eine externe, handbetriebene Druckluftpumpe erzeugt.

Ein interner Druckbegrenzer spricht bei 120% des Skalenendwerts für positive oder negative Testdrücke an. Liegt dieser Überdruck länger als etwa 1 Sekunde an, öffnet sich ein Ventil im Kalibrator und verbindet die positiven und negativen Druckanschlüsse direkt miteinander, um den überschüssigen Druck abzulassen. Wenn der Druck abfällt und sich wieder innerhalb des Betriebsbereiches befindet, schließt das Ventil automatisch, und der normale Betrieb kann wieder aufgenommen werden.

Dieser Abschnitt sollte zusammen mit den Kapiteln zu Betrieb und Kalibrierung in diesem Handbuch gelesen werden. Alle bei der Standardversion des Kalibrators beschriebenen Betriebsfunktionen sind auch bei dieser Niederdruckversion des Kalibrators vorhanden.



1	Bedienfeld	2	Entlüftungsventil	3	Auslassöffnung für positive Drücke
4	Mengenregler (fein)	5	Mengenregler (grob)	6	Referenzanschluss

Abbildung B1 - Bedienelemente des Kalibrators

Vorbereitung für den Einsatz Systeme mit geringem Volumen

Achtung: **Dieser Kalibrator kann einen maximalen Differenzdruck von 120% des Skalenendwerts erzeugen. Vergewissern Sie sich, dass alle an diesen Kalibrator angeschlossenen Komponenten diesem maximalen Differenzdruck standhalten können.**

- Mit der TASK-Taste stellen Sie den Kalibrator für einen geeigneten Test ein:

  Beispiel:

  P-ANZEIGE.

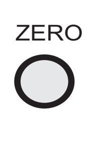
- Um Testdaten für andere Modi aufzuzeichnen, stellen Sie den Kalibrator wahlweise entweder auf Datenlogger oder Einzelwert ein. Weitere Angaben hierzu finden Sie auf Seite 30 oder 31.
- Bringen Sie eine geeignete Druckarmatur wie in Abbildung B2 dargestellt unter Verwendung einer Verbunddichtung sowohl am positiven (+) als auch am negativen (-) Anschluss an. Vergewissern Sie sich, dass beide Armaturen fest angezogen sind.
- Um Druck zu erzeugen, drehen Sie den Mengenregler zunächst vollständig auf.
- Um Vakuum zu erzeugen, drehen Sie den Mengenregler zunächst vollständig zu.
- Vergewissern Sie sich, dass das Entlüftungsventil vollständig offen ist (gegen den Uhrzeigersinn).
- Schließen Sie das zu testende Gerät oder System sowohl an den Referenzanschluss (-) als auch an den Druckanschluss (+) an. Schließen Sie den gerippten Zweig der Doppelleitung an den Hochdruckeinlass (+) des zu testenden Geräts an.

  Anmerkung: *Um Temperaturauswirkungen zu minimieren, verwenden Sie immer Doppelleitungen und trennen Sie dabei die Zweige der Leitung nur so weit, wie es zur Herstellung der Druckanschlüsse erforderlich ist. In Abbildung B2 wird eine typische Anwendung (P-ANZEIGE) mit den Testanschlüssen an einem Magnehelic-Manometer dargestellt.*

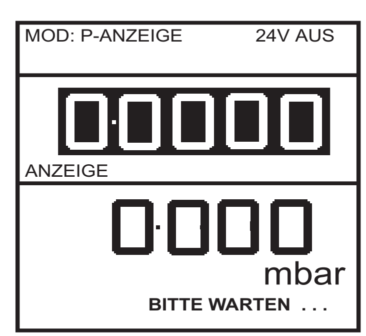
Testverfahren bei Systemen mit geringem Volumen

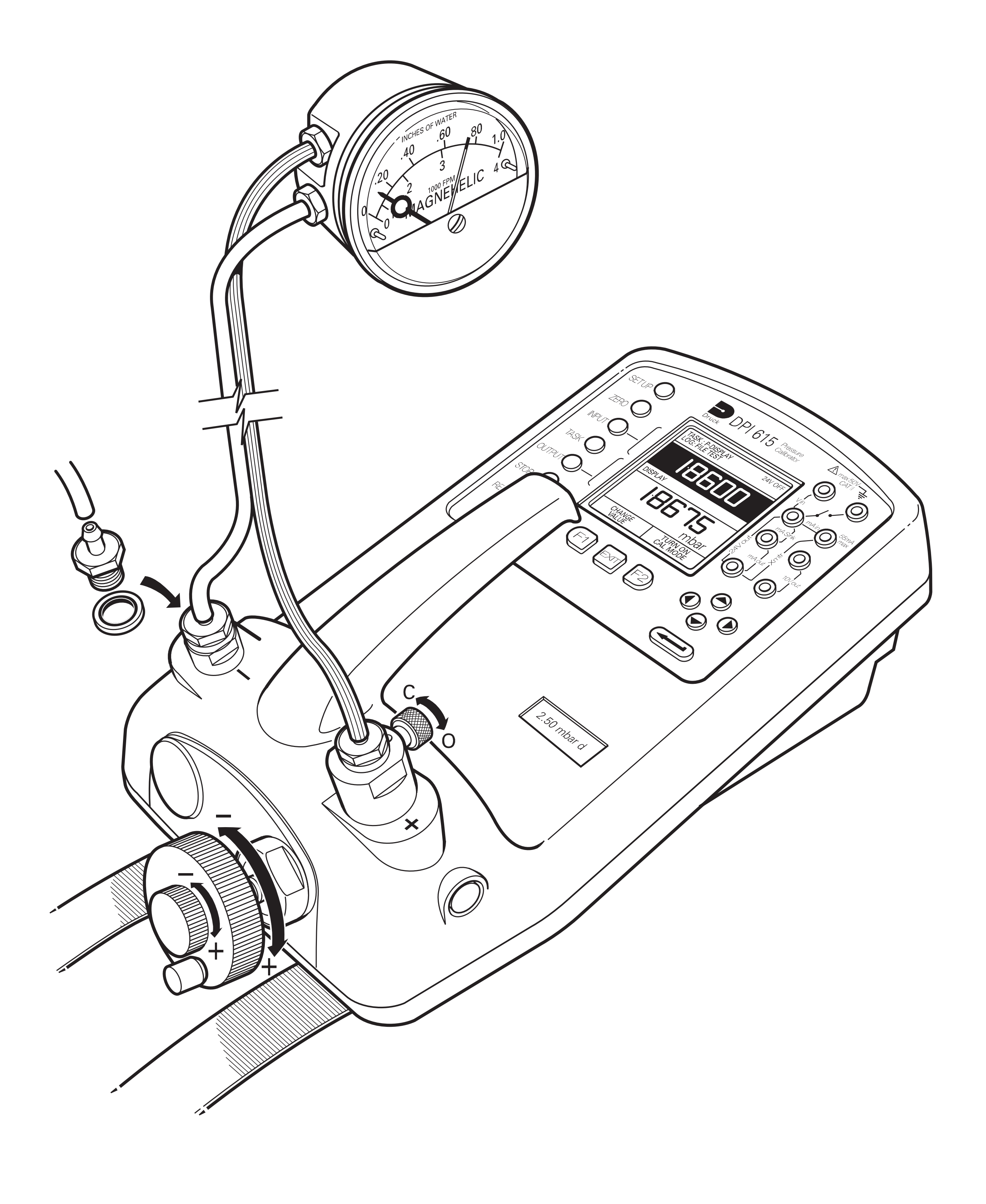
- Schließen Sie das zu testende Gerät an den Kalibrator an, und bereiten Sie es wie oben angegeben für den Test vor.
- Schließen Sie das Entlüftungsventil vollständig (im Uhrzeigersinn drehen).
- Stellen Sie den Kalibrator durch Drücken der ZERO-Taste wie nachfolgend beschrieben auf Null zurück:











C - Geschlossen O - Offen

Abbildung B2 - Testanschlüsse

Testverfahren bei Systemen mit geringem Volumen (Fortsetzung)

- Drehen Sie die Grobeinstellung des Mengenreglers im Uhrzeigersinn (gegen den Uhrzeigersinn für Vakuum), um den erforderlichen Testdruck einzustellen. Stellen Sie mit der Feineinstellung des Mengenreglers den Testdruck des Kalibrators exakt auf den gewünschten Wert ein.
- Mit der TASK-Taste stellen Sie den Kalibrator für einen geeigneten Test ein:

  Beispiel:
  P-ANZEIGE
- Um Testdaten für andere Modi aufzuzeichnen, stellen Sie den Kalibrator wahlweise entweder auf Datenlogger oder Einzelwert ein. Weitere Angaben hierzu finden Sie auf Seite 30 oder 31. Bei dem Kalibratormodell DPI 615 können Sie bei Bedarf in den Kal-Modus schalten (siehe Seiten 11, 34 und 35).
- Drehen Sie den Mengenregler im Uhrzeigersinn, um zusätzlich erforderliche Testdrücke einzustellen. Das empfohlene Verfahren beginnt mit 0, steigt an zu 10%, 25%, 50%, 75% und 100% des Endwerts und fällt dann ab auf 75%, 50%, 25%, 10% und 0.

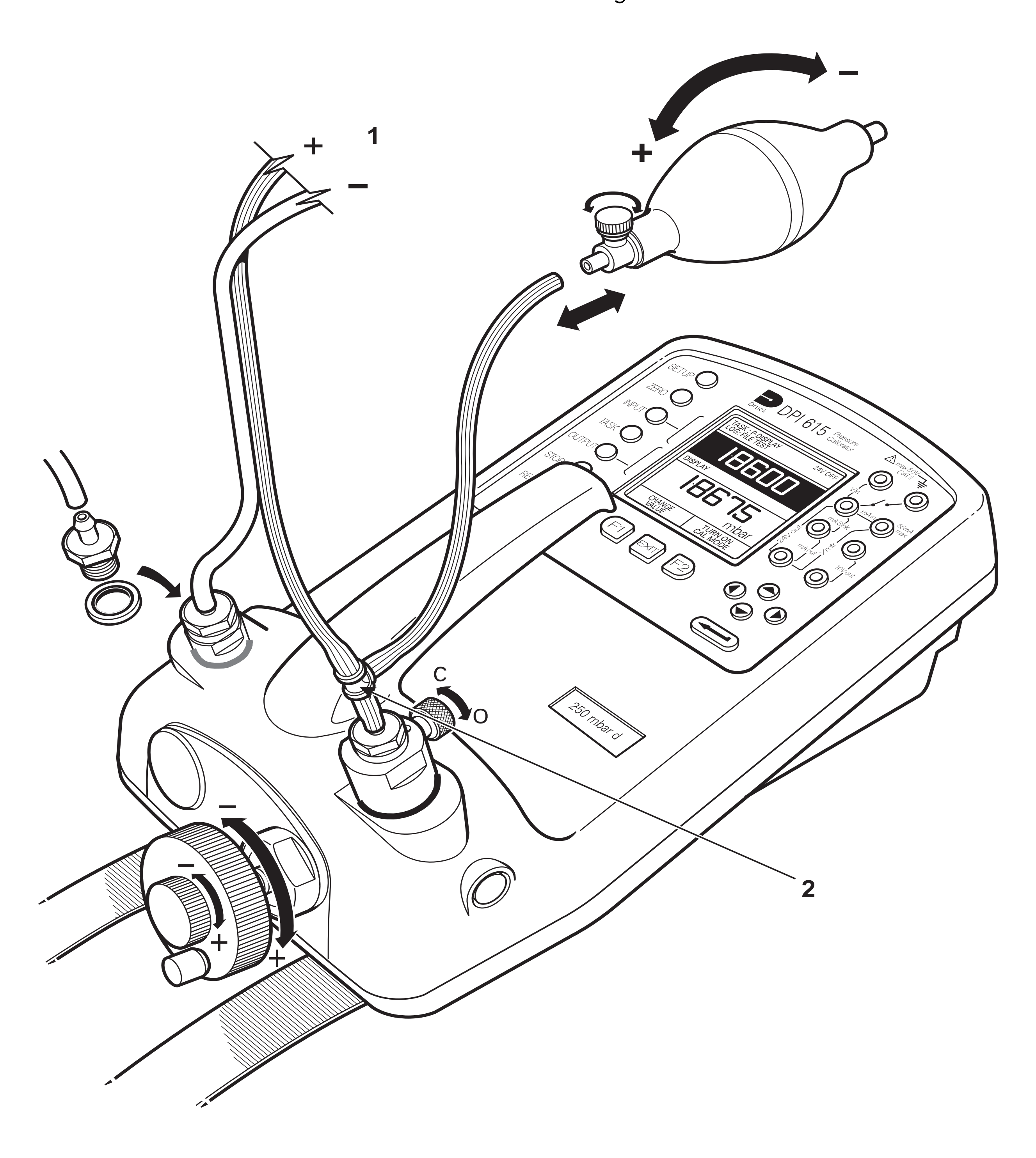
  Anmerkung: *Um den Ausgangsdruck an jeder beliebigen Stelle während eines Tests oder einer Testreihe abzulassen, öffnen Sie das Entlüftungsventil. Räumen Sie genügend Zeit für das Entlüften des angeschlossenen Systems ein (sehr wichtig bei Anschluss an größere Systemvolumen, >0,25 Liter).*

Vorbereitung für den Einsatz bei Systemen mit größerem Volumen

- Stellen Sie den Kalibrator für die Aufzeichnung der Testdaten entweder auf Datenlogger oder Einzelwert ein (siehe Seite 30 oder 31). Bei dem Kalibratormodell DPI 615 können Sie bei Bedarf in den Kal-Modus schalten (siehe Seiten 11, 34 und 35).
- Bringen Sie die geeignete Druckarmatur wie in Abbildung B3 dargestellt unter Verwendung einer Verbunddichtung sowohl am positiven (+) als auch am negativen (-) Anschluss an. Vergewissern Sie sich, dass beide Druckarmaturen fest angezogen sind.
- Drehen Sie den Mengenregler (gegen den Uhrzeigersinn) etwa halb auf (ca. 30mm Gewinde sichtbar).
- Vergewissern Sie sich, dass das Entlüftungsventil vollständig offen ist (gegen den Uhrzeigersinn).
- Schließen Sie die Handpumpe und das T-Stück wie in Abbildung B3 dargestellt an. Schließen Sie das zu testende Gerät oder System wie dargestellt sowohl an den Referenzanschluss (-) als auch an den Druckanschluss (+) an. Schließen Sie den gerippten Zweig der Doppelleitung an den Hochdruckeinlass (+) des zu testenden Geräts an.

Niederdruck-Kalibratorversionen

Anmerkung: *Um Temperaturauswirkungen zu minimieren, verwenden Sie immer Doppelleitungen und trennen Sie dabei die Zweige der Leitung nur so weit, wie es zur Herstellung der Druckanschlüsse erforderlich ist. Siehe Abbildung B3.*



1	-	Zum Gerät/System im Test	C	-	Geschlossen
2	-	In die positive Ausgangsleitung eingesetztes T-Stück	O	-	Offen

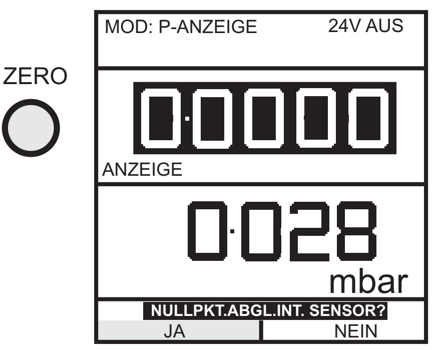
Abbildung B3 - Anschlüsse der Handpumpe

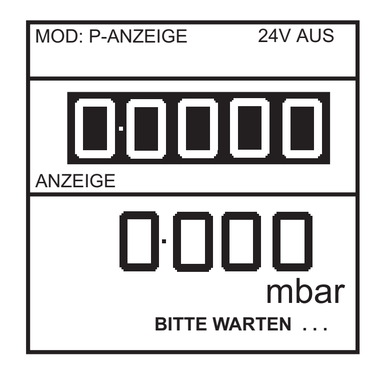
Testverfahren bei Systemen mit größerem Volumen

- Schließen Sie das zu testende Gerät oder externe System an den Kalibrator an, und bereiten Sie es wie auf Seite 72 angegeben für den Test vor.

  Anmerkung: *Zum Anlegen eines negativen Differenzdrucks schließen Sie das T-Stück (siehe Abbildung B3) an den negativen Anschluss an, und verwenden die Handpumpe, um einen positiven Druck an den negativen Anschluss anzulegen.*
- Schließen Sie das Entlüftungsventil vollständig (im Uhrzeigersinn drehen).
- Stellen Sie den Kalibrator durch Drücken der ZERO-Taste wie nachfolgend beschrieben auf Null zurück:







ACHTUNG: DAMIT ES BEI EMPFINDLICHEN EXTERNEN SYSTEMEN NICHT ZU KURZZEITIGEN ÜBERDRUCKSPITZEN KOMMT, DRÜCKEN SIE DIE HANDPUMPE LANGSAM.

- Schließen Sie das Pumpenventil und betätigen Sie die Handpumpe, um im zu testenden Gerät/System einen Druck aufzubauen oder abzulassen, der knapp über/unter dem erforderlichen Wert liegt.
- Stellen Sie den Ausgangsdruck auf den gewünschten Wert ein, indem Sie den Mengenregler als Feineinstellung nutzen. Warten Sie vor der Feineinstellung kurz, bis sich der Druck stabilisiert hat.

  Anmerkung: *Je größer das externe Volumen ist, umso geringer ist die Auswirkung, die der Mengenregler auf den Ausgangsdruck hat.*
- Zeichnen Sie das Testergebnis wahlweise entweder im Speichermodus Datenlogger oder Einzelwert auf.
- Verwenden Sie Pumpe und Mengenregler, um zusätzlich erforderliche Testdrücke einzustellen. Das empfohlene Verfahren beginnt mit 0, steigt an zu 10%, 25%, 50%, 75% und 100% des Endwerts und fällt dann ab auf 75%, 50%, 25%, 10% und 0. Halten Sie die Ergebnisse für jeden Testdruck fest.

  Anmerkung: *Um den Ausgangsdruck an jeder beliebigen Stelle während eines Tests oder einer Testreihe abzulassen, öffnen Sie das Entlüftungsventil. Warten Sie einige Sekunden, bis das angeschlossene System entlüftet ist. Sind Systeme mit größeren Volumen angeschlossen, entfernen Sie zunächst die Leitungen sowohl für Referenzdruck als auch für positiven Druck vom Kalibrator und schließen Sie sie wieder an, bevor Sie die Nullrückstellung vornehmen.*

Kalibrierung

Die Kalibrierungsroutinen für die Niederdruck-Kalibratoren DPI 610 und DPI 615 werden mit

Ausnahme des internen Messeingabebereichs auf Seite 43 im Kapitel Kalibrierung beschrieben. Das Kalibrierungsverfahren für den internen Messeingabebereich erfordert das Anlegen von fünf Testdrücken wie nachfolgend beschrieben.

Anmerkung: *Siehe Seite 43 für die allgemeine Vorgehensweise zur Kalibrierung des Instruments. Siehe Tabelle 1 auf Seite 44 für die Druckwandlerbestätigung.*

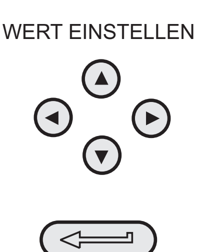
Kalibrieren des internen Messeingabebereichs

Der interne Messeingabebereich wird wie folgt kalibriert:

- Die Auslassöffnung des Instruments an einen Normdruck anschließen.
- Schalten Sie das Instrument **EIN**.
- Mindestens eine Stunde warten, bis sich die Temperatur des Instruments stabilisiert hat.
- Wählen Sie **SETUP** und gehen Sie in das Menü **EINSTELLUNGEN**.
- **Anmerkung:** SETUP kann im STANDARD-Modus nicht gewählt werden.
- Wählen Sie **KALIBRIERUNG** im Menü **EINSTELLUNGEN** und geben Sie die PIN-Nummer für die Kalibrierung ein (nähere Angaben zur PIN-Nummer siehe Seite 45).
- Wählen Sie **INT. MESSBER.** im Menü **KALIBRIERUNG** (siehe Seite 46).
- Legen Sie den negativen Messspannendruck am Instrument an. Speichern Sie den negativen Skalenendwert:

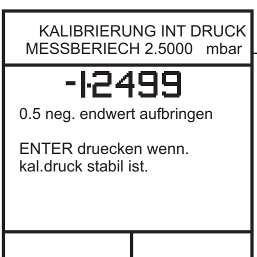




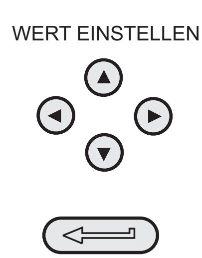




- Legen Sie den halben, negativen Messspannendruck am Instrument an und speichern Sie den halben, negativen Skalenendwert:





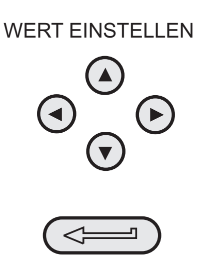




- Legen Sie einen nominalen Nulldruck am Instrument an und speichern Sie den Nullabgleich:





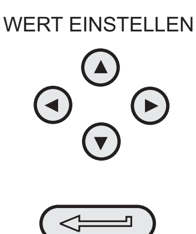




- Legen Sie den halben, positiven Messspannendruck am Instrument an und speichern Sie den halben, positiven Skalenendwert:





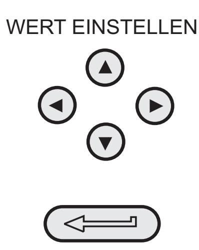




- Legen Sie den positiven Messspannendruck am Instrument an und speichern Sie den Skalenendwert:

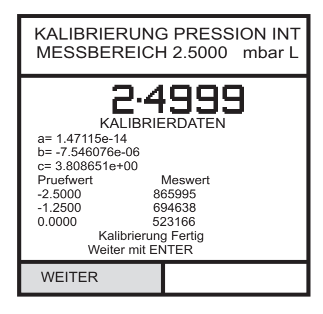








- Nach dem Anlegen des letzten Kalibrierungsdrucks werden die Kalibrierungsergebnisse wie nachfolgend dargestellt angezeigt. Zum Anzeigen der zweiten Seite der Kalibrierungsdaten drücken Sie auf ***WEITER*** (F1). Drücken Sie auf **ENTER**, um das Druckkalibrierungsverfahren abzuschließen.





Anhang 1

BEISPIEL EINER DATENLOGGER-DATEI

Diese Seite wurde absichtlich freigelassen.

Typischer Datenlogger-Datei-Upload (DPI 610)

Es folgen Details eines typischen Datei-Uploads.

DATEINAME: TEST 5
DATUM: 05/11/1999
ZEIT: 15:58
AUSGELÖST DURCH: TASTENDRUCK
UMGEBUNGSTEMP: 24.1 C

ANZAHL DER PUNKTE 11
AUFZEICHNUNGSTYP 0
STROM mA DRUCK INT bar

```
  3.902   0.008  -0.65 % der Spanne    05/11/1999   15:58:55
  6.076   2.311   1.42 % der Spanne    05/11/1999   16:00:03
  7.598   4.404   0.47 % der Spanne    05/11/1999   16:00:57
  8.085   5.023   0.41 % der Spanne    05/11/1999   16:01:45
  9.949   7.249   0.94 % der Spanne    05/11/1999   16:02:42
 13.002  11.300  -0.23 % der Spanne    05/11/1999   16:03:30
 17.005  16.102   0.77 % der Spanne    05/11/1999   16:05:00
 17.766  17.106   0.51 % der Spanne    05/11/1999   16:06:07
 17.812  17.105   0.80 % der Spanne    05/11/1999   16:07:49
 18.532  17.965   1.00 % der Spanne    05/11/1999   16:16:35
 20.007  20.212  -1.02 % der Spanne    05/11/1999   16:18:23
```

Die Nummer des Aufzeichnungstyps (Record Type) in der Überschrift ist ein 16-Bit-Feld, wobei die individuellen Bits die nachfolgend detaillierten Ergebnisformate repräsentieren.

Aufzeichnungstyp 1	P-Anzeige
Aufzeichnungstyp 2	Schaltertest
Aufzeichnungstyp 4	Dichtigkeitsprüfung
Aufzeichnungstyp 8	Eingangskanal: Min/Max ON
Aufzeichnungstyp 120	Kombination aller Eingangsprozessfunktionen
Aufzeichnungstyp 896	Kombination aller Ausgangsprozessfunktionen
Aufzeichnungstyp 1024	mA-Schrittmodus
Aufzeichnungstyp 2048	mA-Wertmodus
Aufzeichnungstyp 4096	mA-Hochlaufmodus
Aufzeichnungstyp 8192	kein Eingang gewählt
Aufzeichnungstyp 16384	kein Ausgang gewählt

Typischer Ergebnisdatei-Upload (DPI 615)

Es folgen Details eines typischen Datei-Uploads.

DATEINAME: TEST 6
DATUM: 05/11/1999
ZEIT: 15:58
AUSGELÖST DURCH: TASTENDRUCK
UMGEBUNGSTEMP: 24.1 C

ANZAHL DER PUNKTE 11
AUFZEICHNUNGSTYP 0
STROM mA DRUCK INT bar

```
  3.902   0.008  -0.65 % der Spanne I.O.   05/11/1999   15:58:55
  6.076   2.311   1.42 % der Spanne N.I.O. 05/11/1999   16:00:03
  7.598   4.404   0.47 % der Spanne I.O.   05/11/1999   16:00:57
  8.085   5.023   0.41 % der Spanne I.O.   05/11/1999   16:01:45
  9.949   7.249   0.94 % der Spanne I.O.   05/11/1999   16:02:42
 13.002  11.300  -0.23 % der Spanne I.O.   05/11/1999   16:03:30
 17.005  16.102   0.77 % der Spanne I.O.   05/11/1999   16:05:00
 17.766  17.106   0.51 % der Spanne I.O.   05/11/1999   16:06:07
 17.812  17.105   0.80 % der Spanne I.O.   05/11/1999   16:07:49
 18.532  17.965   1.00 % der Spanne I.O.   05/11/1999   16:16:35
 20.007  20.212  -1.02 % der Spanne N.I.O. 05/11/1999   16:18:23
```

Die Nummer des Aufzeichnungstyps (Record Type) in der Überschrift ist ein 16-Bit-Feld, wobei die individuellen Bits die nachfolgend detaillierten Ergebnisformate repräsentieren.

Aufzeichnungstyp 1	P-Anzeige
Aufzeichnungstyp 2	Schaltertest
Aufzeichnungstyp 4	Dichtigkeitsprüfung
Aufzeichnungstyp 8	Eingangskanal: Min/Max ON
Aufzeichnungstyp 120	Kombination aller Eingangsprozessfunktionen
Aufzeichnungstyp 896	Kombination aller Ausgangsprozessfunktionen
Aufzeichnungstyp 1024	mA-Schrittmodus
Aufzeichnungstyp 2048	mA-Wertmodus
Aufzeichnungstyp 4096	mA-Hochlaufmodus
Aufzeichnungstyp 8192	kein Eingang gewählt
Aufzeichnungstyp 16384	kein Ausgang gewählt